

(43)公開日 平成9年(1997)5月2日

(51) Int.Cl.⁸

G O 3 G 15/11

識別記号

庁内整理番号

FI

G O 3 G 15/10

115

114

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数7 FD (全 21 頁)

(21)出願番号

特願平7-292078

(22) 出願日

平成7年(1995)10月13日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 前田 雄久

前田 雄久
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコ一内

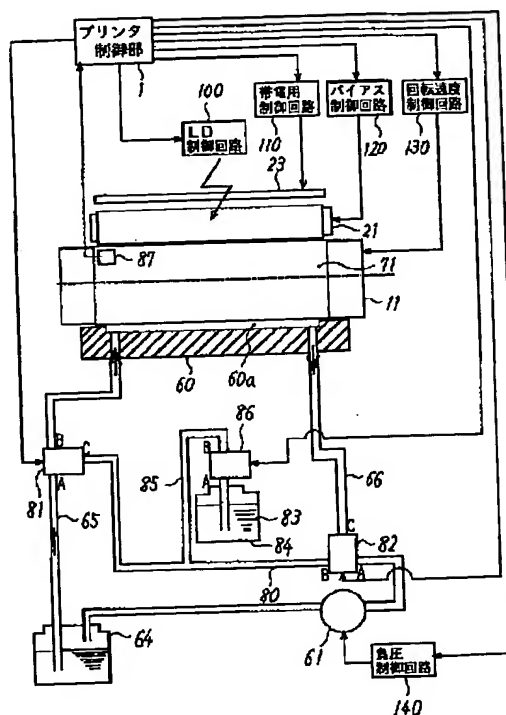
(74) 代理人 弁理士 黒田 壽

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 画像濃度低下が発生する前に、現像剤が画像濃度低下を発生させやすい状態となったことを検出して、該検出に基づき現像剤にトナーを補給することにより、画像濃度低下を予防し、かつ、画像濃度低下に先だって生じる画像ムラの発生を予防する。

【解決手段】 記録紙 7 1 の表面に、パッチ画像の画像濃度が有効画像領域に形成される有効画像の画像濃度よりも高濃度となるように、両者の印写条件を異ならせてパッチ画像を形成し、このパッチ画像を濃度検出センサ 8 7 で検出する。そして、この検出値に基づいてプリンタ制御部 1 がトナー補給装置を制御して、トナー補給装置に現像液タンク 6 4 中の現像液にトナー補給を行わせる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録材を搬送する搬送手段と、前記記録材の表面に潜像を形成する潜像形成手段と、現像剤を用いて潜像を現像し、前記記録材にトナー像を形成する現像装置と、前記現像装置に現像剤を供給する現像剤タンクと、前記現像剤タンクにトナーを補給するトナー補給装置と、前記記録材における有効画像領域外に設けられたパッチ部領域に、画像濃度検出用のパッチ画像を形成するパッチ画像形成手段と、該パッチ画像形成手段によって形成された前記記録材上のパッチ画像の画像濃度を検出する画像濃度検出手段と、前記画像濃度検出手段による検出結果に基づいて、前記トナー補給装置が前記現像剤タンク中の現像剤に対して補給するトナーの補給量を制御するトナー補給量制御手段と、を備えた画像形成装置において、前記パッチ画像形成手段を、前記パッチ画像の画像濃度が前記有効画像領域に形成される有効画像の画像濃度よりも高濃度となるように、両者の印写条件を異ならせるよう構成したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 請求項1の画像形成装置において、上記潜像形成手段を、潜像担持体を用いて構成し、かつ該潜像担持体における、上記有効画像領域よりも外側のパッチ部領域を、前記有効画像領域よりも高い帯電電位で帯電させるように構成したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 請求項1の画像形成装置において、上記潜像形成手段を、潜像担持体を用いて構成し、かつ該潜像担持体における、上記有効画像領域よりも外側のパッチ部領域の潜像を上記記録材に転写するときのバイアス電位が、前記有効画像領域の潜像を前記記録材に転写するときの潜像転写バイアス電位より高くなるように構成したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】 請求項1の画像形成装置において、上記潜像形成手段を、露光手段を用いて構成し、かつ上記パッチ潜像が、上記有効画像領域内に形成される有効画像の最高画像濃度となる潜像を形成する露光量より高い露光量で形成されるように構成したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】 請求項1の画像形成装置において、上記搬送手段を、上記パッチ潜像部分を現像するときの現像速度を、上記有効画像領域内に形成される潜像を現像するときの現像速度より遅くなるように構成したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項6】 請求項2、3、4、又は5の画像形成装置において、上記パッチ画像が、搬送方向における上記記録材の先端部近傍と後端部近傍とにそれぞれ形成されていることを

特徴とする画像形成装置。

【請求項7】 請求項5の画像形成装置において、上記パッチ画像が、搬送方向における上記記録材の先端部近傍から後端部近傍まで切れ目なく形成されていることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】**【0000】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンタ等の画像形成装置に係り、詳しくは、記録材に形成された画像の画像濃度を検出して、その結果に基づいて現像剤にトナー補給を行なう画像形成装置に関するものである。

【0001】

【従来の技術】 従来の画像形成装置として、記録材を搬送する搬送手段と、現像剤を用いて潜像を現像する現像手段とを備え、記録材表面にトナー像を形成するものが知られている。この画像形成装置においては、現像動作が続けられるに伴い現像剤中のトナーが消費され、現像剤のトナー濃度の低下が生じる。トナー濃度が低下すると、まず記録材に形成される画像にムラが生じ始める。そして、さらにトナー濃度が低下すると、記録材に形成される画像に濃度の低下が生じてしまう。よって、係るトナー濃度の低下に伴う画質の低下を防止するためには、画質の低下が生じる前に現像剤中にトナーを補給しなければならない。

【0002】 そこで、記録材に形成された画像の画像濃度が低下したことを画像濃度検出手段が検出すると、トナー補給装置が現像剤タンク中の現像剤へとトナーを補給して、現像剤のトナー濃度が低下しすぎないようにした画像形成装置が知られている（特開昭62-144184号参照）。この装置によれば、現像剤のトナー濃度の低下がさらに進行して、記録材に形成される画像の画像濃度がさらに低下することを防止することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この装置は、既に発生してしまった画像濃度の低下を検出して、その後にトナーを補給するものである。よって、実際に画像濃度が低下することに先立ち、現像剤が画像濃度の低下を発生させやすい状態となったことを検出し、その段階で現像剤に対してトナーを補給することにより、現像剤のトナー濃度の低下、すなわち形成される画像の画像濃度低下を防止することはできない。従って、この装置では、画像の濃度低下が既に発生してしまってからトナー補給を行なっているため、現像剤のトナー濃度が低下した場合に画像濃度の低下に先だって生じる画像ムラの発生を防止することはできない。

【0004】 そこで、先に本出願人は、記録材の有効画像領域内に形成される有効画像の最高画像濃度よりも高濃度で、前記有効画像領域の外側に画像濃度検出用のパッチ画像を形成し、このパッチ画像の画像濃度低下を検

出ることにより、前記有効画像領域内の有効画像の濃度が低下する前にトナーを補給するようにした画像形成装置を提案している。そして本発明は、更にこれを具体化したものである。

【0005】本発明は、以上の点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、画像濃度の低下が発生する前に現像剤が画像濃度の低下を発生させやすい状態となったことを検出して、該検出に基づき現像剤にトナーを補給することにより、画像濃度の低下を予防することができ、かつ、画像濃度の低下に先だって生じる画像ムラの発生を予防することができる画像形成装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の画像形成装置は、記録材を搬送する搬送手段と、前記記録材の表面に潜像を形成する潜像形成手段と、現像剤を用いて潜像を現像し、前記記録材にトナー像を形成する現像装置と、前記現像装置に現像剤を供給する現像剤タンクと、前記現像剤タンクにトナーを補給するトナー補給装置と、前記記録材における有効画像領域外に設けられたパッチ部領域に、画像濃度検出用のパッチ画像を形成するパッチ画像形成手段と、該パッチ画像形成手段によって形成された前記記録材上のパッチ画像の画像濃度を検出する画像濃度検出手段と、前記画像濃度検出手段による検出結果に基づいて、前記トナー補給装置が前記現像剤タンク中の現像剤に対して補給するトナーの補給量を制御するトナー補給量制御手段と、を備えた画像形成装置において、前記パッチ画像形成手段を、前記パッチ画像の画像濃度が前記有効画像領域に形成される有効画像の画像濃度よりも高濃度となるように、両者の印写条件を異ならせるよう構成したことを特徴とするものである。

【0007】また、請求項2の画像形成装置は、請求項1の画像形成装置において、上記潜像形成手段を、潜像担持体を用いて構成し、かつ該潜像担持体における、上記有効画像領域よりも外側のパッチ部領域を、前記有効画像領域よりも高い帯電電位で帯電させるように構成したことを特徴とするものである。

【0008】また、請求項3の画像形成装置は、請求項1の画像形成装置において、上記潜像形成手段を、潜像担持体を用いて構成し、かつ該潜像担持体における、上記有効画像領域よりも外側のパッチ部領域の潜像を上記記録材に転写するときのバイアス電位が、前記有効画像領域の潜像を前記記録材に転写するときの潜像転写バイアス電位より高くなるように構成したことを特徴とするものである。

【0009】また、請求項4の画像形成装置は、請求項1の画像形成装置において、上記潜像形成手段を、露光手段を用いて構成し、かつ上記パッチ潜像が、上記有効画像領域内に形成される有効画像の最高画像濃度となる

潜像を形成する露光量より高い露光量で形成されるように構成したことを特徴とするものである。

【0010】また、請求項5の画像形成装置は、請求項1の画像形成装置において、上記搬送手段を、上記パッチ潜像部分を現像するときの現像速度を、上記有効画像領域内に形成される潜像を現像するときの現像速度より遅くなるように構成したことを特徴とするものである。

【0011】また、請求項6の画像形成装置は、請求項2、3、4又は5の画像形成装置において、上記パッチ画像が、搬送方向における上記記録材の先端部近傍と後端部近傍とにそれぞれ形成されていることを特徴とするものである。

【0012】また、請求項7の画像形成装置は、請求項5の画像形成装置において、上記パッチ画像が、搬送方向における上記記録材の先端部近傍から後端部近傍まで切れ目なく形成されていることを特徴とするものである。

【0013】そして、請求項1乃至7の画像形成装置においては、有効画像領域に形成される有効画像の最高濃度よりも高濃度となるような、前記有効画像の印写条件とは異なる印写条件で形成したパッチ部画像の画像濃度を画像濃度検出手段によって検出する。そして、この検出により有効画像の濃度が実際に低下することに先立ち、該画像濃度の低下が発生しやすい状態となったことを検知する。また、前記画像濃度検出手段による検出結果に基づいてトナー補給装置が現像剤タンクへとトナーを補給する。このため、有効画像の低下を予防することができるとともに、有効画像の画像濃度の低下に先だって生じる有効画像領域内の画像ムラの発生を防止することができる。以下、係る作用を図2を用いて説明する。

【0014】図2は、画像形成枚数と画像濃度と関係を示すグラフであり、特性線aは、有効画像における画像形成枚数と画像濃度との関係を示しており、特性線bは、パッチ部画像における画像形成枚数と画像濃度との関係を示している。本装置においては、初期のトナー濃度がある値以上であれば、特性線aで示すように一定の枚数であるn1枚の画像形成が行なわれるまでは、たとえトナー濃度が低下しても有効画像の濃度が低下することはない。n1枚からさらに画像形成がなされると、現像剤のトナー濃度がさらに低下して、有効画像の画像濃度が低下し始める。そこで、従来の装置では画像形成枚数がn2枚の時点で該画像濃度の低下を検出して、現像剤にトナーを補給している。しかしながら、該画像濃度の低下に先立ち、n3枚目の画像形成以降（領域A）の記録材が形成される有効画像にはムラが生じており、この画像ムラの発生を従来の装置では検知することができなかった。

【0015】そこで、請求項1乃至7の画像形成装置では、パッチ部領域に有効画像領域に形成される有効画像よりも濃度が高いパッチ部画像を形成し、パッチ部画像

の画像濃度を検出して、その検出値に基づいて現像剤へのトナー補給を行なっている。すなわち、特性線bに示すようにパッチ部画像の濃度低下は、有効画像にムラが生じ始めるn3枚目より以前のn4枚目の時点で発生する。そこで、この装置では、係るパッチ部画像の画像濃度の低下を画像濃度検出手段で検出して、この時点で現像剤へのトナー補給を行なう。従って、この装置では、有効画像にムラが発生するに先立って現像剤にトナーが補給されることになる。もっとも、パッチ部画像についても、画像濃度の低下が生じることに先立ちn4枚目よりも以前のn5枚目に以降（領域B）において、ムラが生じている。しかしながら、パッチ部画像は、専ら画像濃度の検出のみに用いられるものでありムラが生じても問題とならない。

【0016】また、図3は、記録材の潜像電位と画像濃度との関係を示すグラフであり、縦軸は画像濃度、横軸は潜像電位をそれぞれ示している。このグラフによれば、記録材上の潜像電位が高くなるほど画像濃度が高くなり、ある程度の潜像電位になると画像濃度がそれ以上上がらなくなるような特性であることがわかる。ここで、パッチ画像の画像濃度を有効画像の最高画像濃度よりも高濃度となるように形成するには、有効画像の潜像電位をp1、パッチ画像の潜像電位をp2とすればよい。このように有効画像とパッチ画像とで印写条件を異ならせることによって、このときの画像濃度d1、d2は、図2の特性線a、bにそれぞれ対応するので、パッチ画像の潜像電位p2を有効画像の潜像電位p1よりも高電位にすることで、トナー濃度が低下すると、ベタ画像濃度が高いパッチ画像の濃度低下が、有効画像の濃度低下よりも早めに生じることになる。よって、パッチ画像の濃度低下を濃度検出手段で検出することにより、画像ムラが発生する前にトナー濃度の低下を検出することができる。

【0017】特に、請求項2の画像形成装置においては、潜像担持体上におけるパッチ画像用の潜像を形成する部分が、有効画像領域内に形成される有効画像を形成する部分よりも高い帯電電位となるように、前記潜像担持体を帯電させる。そして、これらの各部分に有効画像の潜像及びパッチ潜像を形成し、前記潜像担持体に潜像転写バイアスを印加して、該潜像担持体上の潜像を記録材上に転写する。これにより、前記記録材上の潜像を現像装置で現像すると、有効画像領域内に形成される有効画像の最高画像濃度に比して、パッチ画像の画像濃度が高濃度で形成される。

【0018】特に、請求項3の画像形成装置においては、上記潜像担持体から上記記録材へ潜像を転写する潜像転写バイアスを、有効画像領域内に形成される有効画像の転写バイアスよりもパッチ画像の転写バイアスの方が高くなるように印加する。これにより、前記記録材上の潜像を現像装置で現像すると、前記有効画像領域内に

形成される有効画像の最高画像濃度に比して、パッチ画像の画像濃度が高濃度で形成される。

【0019】特に、請求項4の画像形成装置においては、上記露光手段が、上記潜像担持体に形成されるパッチ潜像が、上記有効画像領域内に形成される有効画像の最高画像濃度となる潜像を形成するときの露光量よりも高くなるような露光量で前記潜像担持体に露光する。この露光によって形成された潜像を上記現像装置で現像することにより、前記有効画像領域内に形成される有効画像の最高画像濃度に比して、パッチ画像の画像濃度が高濃度で形成される。

【0020】また、図4は、記録材の現像速度と画像濃度との関係を示すグラフであり、縦軸は画像濃度、横軸は記録材の現像速度をそれぞれ示している。このグラフによれば、記録材の現像速度が遅くなるほど画像濃度が高くなり、ある程度の速度まで遅くなると画像濃度がそれ以上濃くなくなるような特性であることがわかる。ここで、パッチ画像の画像濃度を有効画像の最高画像濃度よりも高濃度となるように形成するには、有効画像の現像速度をv1、パッチ画像の現像速度をv2とすればよい。このように有効画像とパッチ画像とで印写条件を異ならせることによって、このときの画像濃度d1、d2は、図2の特性線a、bにそれぞれ対応するので、パッチ画像の現像速度v2を有効画像の現像速度v1よりも遅くすることで、トナー濃度が低下すると、ベタ画像濃度が高いパッチ画像の濃度低下が、有効画像の濃度低下よりも早めに生じることになる。よって、パッチ画像の濃度低下を濃度検出手段で検出することにより、画像ムラが発生する前にトナー濃度の低下を検出することができる。

【0021】そこで、特に、請求項5の画像形成装置においては、上記搬送手段が、有効画像領域内に形成された潜像を現像するときの現像速度よりも、上記パッチ潜像を現像するときの現像速度が遅くなるように上記記録材を搬送することで、上記パッチ画像の画像濃度が、前記有効画像領域内に形成される画像の最高画像濃度よりも高濃度で形成される。

【0022】また特に、請求項6の画像形成装置においては、搬送方向における記録材の先端部近傍に形成されるパッチ画像中の画像濃度を画像濃度検出手段が検出する。そして、この検出結果に基づいてトナー補給装置が現像剤タンク中の現像剤にトナーを補給する。その後、このトナーが補給された現像剤によって記録材の搬送方向における後端部近傍に形成されたパッチ画像の画像濃度を前記画像濃度検出手段が検出して、先に行なわれたトナー補給により画像ムラが解消されたかを確認する。そして、画像ムラが解消されていない場合は、再度この時点で現像剤にトナーを補給する。

【0023】また特に、請求項7の画像形成装置においては、搬送方向における記録材の先端部近傍から後端部

近傍まで切れ目なく形成されるパッチ画像中の画像濃度を画像濃度検出手段が検出する。そして、この検出結果に基づいてトナー補給装置が現像剤タンク中の現像剤にトナーを補給する。よって、たとえ有効画像の形成中であっても、画像濃度が低下すれば、その時点ですぐに現像剤へのトナー補給が行なわれる。

(以下、余白)

【0024】

【発明の実施の形態】

〔実施形態1〕以下、本発明を湿式画像形成装置であるカラープリンタに適用した第1の実施形態について説明する。図5は本実施形態に係るカラープリンタの概略構成を示す正面図である。記録材としての静電記録紙（以下、記録紙という）71が、記録面を外側にしてロール状に巻かれ、記録紙ロール70として、図示しない紙管ホルダによってプリンタ本体に装着されている。上記記録紙ロールからくり出された記録紙71を装着する搬送手段としてのクランプドラム11の外周部11aの一部には平面部11bが形成され、その平面部11bには、記録紙71の先端を掴む記録紙固定部材としてのクランプ爪12と、記録紙71を排出するときに平面部11b上の記録紙71を浮き上がらせるイジェクトピン13が設けられている。このクランプ爪12及びイジェクトピン13は、クランプドラム11内部に設けたそれぞれの回転軸に一体化されて取り付けられ、各回転軸は、クランプドラム11の端面から外側に突出している。そして、クランプ爪12の開閉動作及びイジェクトピン13の出入動作を行なうために、クランプドラム11のフランジ部の端面外のそれぞれの回転軸の軸端には、カム状のレバー（不図示）が取り付けられ、プリンタの側板側には、該カム状のレバーに必要な応じて接触するようにクランプドラム11の回転軸方向に移動するピン（不図示）が設けられている。

【0025】上記クランプドラム11へ記録紙71を装着するときは、まず、平面部11bが給紙位置（ほぼ最上部）に来たときに、クランプドラム11の回転を一旦停止させる。このとき、クランプ爪12は開いている。記録紙71の先端が、ガイドコロ72、カッター73を経て、給紙ローラ74のニップ部に挿入されると、図示しない紙センサによってその先端が検知される。そして、記録紙71の先端が、クランプ爪12へわずかにバックリングする程度に突き当たる。その後、クランプドラム11が矢印方向に回転すると、クランプ爪12の上記カム状のレバーと、プリンタの側板側の上記ピンとの係合が外れ、クランプ爪12が閉じて記録紙71を掴み、さらにクランプドラム11が回転すると、記録紙71がクランプドラム11面に巻き付けられる。クランプドラム11は、記録紙71が所定の長さまで巻き付けられる角度まで回転すると一旦停止し、カッター73が動作して記録紙71がロール部70側から切り離される。

【0026】上記クランプドラム11の周囲には、像担持体としての感光体ドラム21、感光体ドラム21の感光体への露光を行なう露光装置、記録紙71に転写された静電潜像を、液体キャリアにトナーが分散されてなる現像液を用いて現像する湿式現像装置等が配設されている。

【0027】上記露光装置は、図示しないレーザダイオード（以下、LDという）、ポリゴンミラー31及びその駆動モータ、ビームエキスパンダー（不図示）、f- θ レンズ及びシリンдриカルレンズ等のレンズ群32、第1ミラー33、第2ミラー34、同期検知ミラー35、同期検知センサ36等より構成される。LDから射出したレーザー光は、ポリゴンミラー31面で反射し、レンズ群32を通過して絞られ、さらに第1ミラー33、第2ミラー34で反射されて、集束されたレーザー光が感光体ドラム21面に到達し、これにより、記録画像が静電潜像として感光体ドラム21上に書き込まれる。LDから感光体ドラム21面までの光路長は、レンズ群32によって絞られたレーザービーム径が最小になるように設定される。本実施形態では、LD、ポリゴンミラー31、レンズ群32等をベース上に一体で構成し、このベースを図5の左右方向に移動することによって、上記光路長の調整を図っている。

【0028】係る露光装置により感光体ドラム21に形成された静電潜像は、クランプドラム11との間で記録紙71へと転写され、記録紙71上には、感光体に形成された静電潜像が転写され、感光体ドラムに形成された静電潜像と鏡像関係にある静電潜像が形成される。記録紙71に転写された静電潜像は、湿式現像装置のスリット現像ヘッド（以下、現像ヘッドという）60により、現像液10で現像され可視像化される。

【0029】上記湿式現像装置の構成を簡略化して図6に示す。なお、この湿式現像装置については、後に改めて説明を加える。この湿式現像装置は、現像ヘッド60、吸引ポンプ61、電磁弁62、現像液タンク64、現像液供給パイプ65、現像液回収パイプ66等から構成されている。上記現像ヘッド60は、イエロー（y）、マゼンタ（m）、シアン（c）、ブラック（bk）、特別色（sp）用の5個があり、クランプドラム11面に密着するような形状に作られ、クランプドラム11と非現像時において約2mm離れた状態で、放射状に配置されている。また、現像ヘッド60のクランプドラム11に対向する面には、クランプドラム11の軸方向に延在する少なくとも1本の現像溝60aが彫られている。

【0030】また、図7に示すように、上記現像ヘッド60の長手方向の両端には同一形状のカム50が設けられ、その各カム軸50aは、図示しない現像器上下動モータ及びチェーンにより同期させられて回転駆動されている。上記カム50は、1/10回転ごとに別々の現像

ヘッド60の昇降が行なえる形状になっている。また、カムフォロア52が固定軸53において現像ヘッド60に取り付けられており、カムフォロア52の一方の端部はプリンタ本体側の回転軸54の回りに回転自在になるように取り付けられている。そして、カムフォロア52の他の端部に取り付けられたコロ55が、カム50の外周面に接触しており、プリンタ本体側に設けられたピン(不図示)と、現像ヘッド60の下端部のピン60bとの間に張架されたスプリング51により、現像ヘッド60とともにカムフォロア52が、カム50に押しつけられているので、カム50の回転に応じて、現像ヘッド60が上下動する。なお、図7中では、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック、特別色の各色に対応させて設けた各部材の符号には、それぞれ、y, m, c, b k, s pの添字を付している。

【0031】上記湿式現像装置による現像時には、図5に示すように、クランプドラム11が矢印方向に回転し、静電潜像が形成された記録紙71の先端が現像ヘッド60との対向位置を通過するとき、駆動モータ(不図示)によりカム軸50aが1/10回転だけ回転され、上記カム軸50a上に固設されたカム50を介して、現像ヘッド60をクランプドラム11面側に押しつけ、記録紙71に密着させる。

【0032】そして、記録紙71によって現像ヘッド60の現像溝60aが略密閉された状態で、吸引ポンプ61により、その密閉された現像溝60aが負圧にされ、現像液10が現像液タンク64、現像液供給パイプ65、現像ヘッド60、現像液回収パイプ66、吸引ポンプ61、現像液タンク64間を循環することにより、現像ヘッド60の現像溝60aに現像液10が供給され、記録紙71上に転写された静電潜像が現像される。

【0033】そして、記録紙71の画像形成部の後端が現像ヘッド60との対向位置を通過した後、電磁弁62により現像液10の供給が停止され、一定時間現像液10のスクイズが行なわれる。このスクイズが終了した後、吸引ポンプ61が停止され、カム軸50aが1/10回転だけ回転し、現像ヘッド60がクランプドラム11から離される。このとき、上記スクイズが完全でないと、記録紙71の後部に現像液10が残留しているので、ブロッタローラ41により、この残留液が完全に除去される。また、ファン42によって、記録紙71とブロッタローラ41とを乾燥させる。

【0034】上記現像の後、記録紙71上には残留電位が残っており、次の工程において混色を防止するために、除電スコロトロン43により除電を行ない、残留電位を除去する。そして、すべての現像ヘッド60による現像が終了すると、クランプドラム11は排紙位置まで駆動され、クランプ爪12が開き、イジェクトピン13が突き出て、記録紙71の先端をクランプドラム11から浮き上がらせて、記録紙71が排紙テーブル77に排

出される。

【0035】図8は、この実施形態に係るカラープリンタの制御系のブロック図である。該制御系は、図8に示すように、プリンタ制御部1、プリンタ入力部2、プリンタ出力部3、操作部4、及び書き込み部5により構成されている。

【0036】また、図9は、この実施形態のカラープリンタの制御のフローチャートである。プリンタの電源がONされる(ステップS1)と、現像ヘッド60、クランプドラム11及び静電潜像の書き込み部5のイニシャライズ(初期設定)が行なわれる(ステップS2)。上記現像ヘッド60をイニシャライズするにあつては、図8中のプリンタ入力部2の現像ヘッドホームポジションセンサが、現像ヘッド60とカム50とのホームポジションを検出している。ここで、ホームポジションとは、各現像ヘッド60がすべて下降されている状態で、かつ、次に上昇する現像ヘッド60が作像プロセスにおいて1番目に用いる色の現像ヘッド60であるように設定されている状態である。プリンタの電源がONされたとき、現像ヘッドホームポジションセンサの出力をチェックして、カム50の現在の位置がホームポジションである場合には動作せずに、ホームポジションでない場合には、カム軸50aを駆動している現像器上下動モータをONして、カム50を動作させ、カム50をホームポジションの位置にする。

【0037】上記現像ヘッド60のイニシャライズが終了した後、クランプドラム11のイニシャライズが行なわれる。図8に示すプリンタ入力部2のドラムホームポジションセンサは、クランプドラム11上の検出部を検出する。ドラム駆動モータがONされ、ドラムホームポジションセンサがクランプドラム11上の該検出部を検出するまで、クランプドラム11が回転駆動され、クランプドラム11の回転位置(角度)が認識できることを確認する。そして、ポリゴンミラー31用のモータがONされて、ポリゴンミラー31の回転を安定させ、その後、LD駆動系の電源をONする。

【0038】次に、クランプドラム11が回転し、所定の位置で、給紙ソレノイドをONしてクランプ爪12を開放しながらクランプ部を真上までもっていき、クランプドラム11を停止して、プリンタを給紙待機状態にする(ステップS3)。

【0039】次に、上記給紙待機状態で、記録紙71がクランプドラム11のクランプ部にセットされ、ユーザーが操作部4の所定のスイッチを押すことによって、クランプドラム11上に記録紙71を巻き付ける動作が開始される。記録紙71がロール紙の場合にはカット動作を行なって、給紙動作が終了する(ステップS4)。

【0040】次に、クランプドラム11は回転を続け、記録紙71が巻き付けられた状態で、静電潜像の書き込み動作のスタートを待つREADY位置で停止する(ス

テップS5)。

【0041】次に、ユーザーが操作部4の所定のスイッチを押すことによって、静電潜像の書き込み及び現像が行なわれる(ステップS6)。すなわち、ユーザーが上記スイッチを押すと、クランプドラム11が回転を始め、感光体ドラム21の周囲に配設された除電用LED24、帯電チャージャ23用電源等がONする。クランプドラム11は回転を続け、クランプドラム11上の検出部が書き込み開始位置検出センサに検出され、その検出値がプリンタ制御部1に入力される。このとき、プリンタ制御部1から書き込み部5に書き込みスタート信号が出力され、感光体ドラム21への静電潜像の形成が開始される。また、感光体ドラム21からクランプドラム11上の記録紙71に静電潜像の転写するために用いる静電転写用電源がONされる。以上の動作により記録紙71の1枚分の静電潜像の形成及び静電転写が終了した後、帯電チャージャ23用電源、及び静電転写用電源がOFFされ、静電潜像形成動作が終了する。

【0042】記録紙71上の静電潜像の先端は、上記静電潜像形成動作が終了した時点で感光体ドラム21の直前まできており、クランプドラム11の回転が続けられることにより、クランプドラム11のクランプ部が現像ヘッド60の位置まで送られる。5本ある現像ヘッド60のうち使用する現像ヘッド(以下、アクティブ現像ヘッドという)が、記録紙71上のクランプ部と静電潜像の先端部との間の現像ヘッド上昇位置にきたとき、カム軸50aの駆動モータをONして、アクティブ現像ヘッドを上昇させる。なお、このとき、クランプドラム11を一時停止させてアクティブ現像ヘッドの上昇を待つ方法と、クランプドラム11を停止させずにアクティブ現像ヘッドを上昇させる方法が考えられる。この方法は、記録紙71上のクランプ部と静電潜像の先端部との間の距離が十分にとれるかどうかで選択でき、例えば、十分な距離がとれる場合にはクランプドラム11を停止させずに、アクティブ現像ヘッドを上昇させても問題はない。

【0043】上記アクティブ現像ヘッドの上昇が完了したら、カム軸50aを回転駆動する現像器上下動モータを停止する。そして、クランプドラム11を回転させ、上昇したアクティブ現像ヘッドに対応したポンプ61と電磁弁62とをONする。係る動作により、現像液10がアクティブ現像ヘッド内の現像溝60aに供給され、現像が開始される。そして、現像開始とともに、送風ファン42がONされる。現像が継続されるにつれ、記録紙71のクランプ部が除電スコロトロン43の位置に到達し、その到達時点で、除電スコロトロン43の電源である記録紙除電用電源をONする。

【0044】現像が終了したら、電磁弁62をOFFして現像液10を回収し、回収し終った時点でポンプ61を停止し、アクティブ現像ヘッドを下降させる。そし

て、もう一度記録紙71のクランプ部が除電スコロトロン43の位置に到達したら、記録紙除電用電源と送風ファン42をOFFする。

【0045】第1色目に対する静電潜像の書き込み及び現像が終了した後、そのままクランプドラム11は回転を継続し、次の色に対応した静電潜像の書き込み及び現像が開始され、所定回数の静電潜像の書き込み及び現像が終了した場合には、記録紙排出動作にはいる(ステップS7)。

【0046】上記記録紙排出動作は、クランプ部が真上を過ぎた位置で排出ソレノイドをONし、排出位置でクランプ爪12が開放され、そのままクランプドラム11の回転が継続されることにより行なわれる(ステップS8)。その後、クランプドラム11は回転を継続して、初期設定後と同様に給紙位置にて停止する。

【0047】以上のプリンタの制御において、静電潜像の書き込み時及び現像時のクランプドラム11の回転速度は、プロセス条件によって制約を受けるが、その他のときは任意の速度で回転させることができるので、プリント動作時間を短縮させるためには、静電潜像の書き込み時及び現像時以外のときは、クランプドラム11を早い速度で回転させることが有効である。また、静電潜像の書き込み時及び現像時のクランプドラム11の回転速度を一致させることができる場合には、静電潜像の書き込みと現像とを同時に行なうことによってもプリント動作時間を短縮させることができる。その場合には、アクティブ現像ヘッドを上昇させるときにクランプドラム11を停止させず、静電潜像の書き込み動作と現像動作とを同一周回で行なう。

【0048】以上の、構成及び動作の概略を説明した装置において、プリントが繰り返されると、現像液タンク64内のトナーが消費され現像液10のトナー濃度が低下することにより、記録紙71に形成される画像(トナー像)にムラが生じたり、該画像の画像濃度が低下したりしてしまう。そこで、この実施形態では、記録紙71の有効画像領域の外側に形成される、画像濃度検出用のパッチ画像の濃度が、該有効画像領域内に形成される画像の最高濃度よりも高濃度となるように、該パッチ画像を形成し、このパッチ画像の濃度を検出する画像濃度検出手段と、該画像濃度検出手段によって得られた検出結果に基づいて現像液タンク64中の現像液にトナーを補給するトナー補給装置と設けて、係る画像品質の低下を防止している。また、先にその概略を説明した現像装置についても、画像濃度検出手段とトナー補給装置とを備えた装置に適用するために、先に示した以外の構成を有している。以下、これらの点を説明する。

【0049】図1は、この現像装置の構成を詳細に示す説明図である。この現像装置が、現像ヘッド60、吸引ポンプ61、現像液タンク64、現像液供給パイプ65、現像液回収パイプ66を備えたものであることは前

述の通りであるが、それに加えて、現像液供給パイプ65内と現像液回収パイプ66内とを連通する連通パイプ80、現像液供給パイプ65と連通パイプ80との接続部分に設けられた電磁三方弁からなる循環弁81、現像液回収パイプ66と連通パイプ80との接続部分に設けられた電磁三方弁からなる攪拌弁82等を備えている。また、連通パイプ80にはトナー補給パイプ85の一端部が連通しており、このトナー補給パイプ85の他端部は、その内部に補給用のトナー83が蓄えられたトナー容器84内に連通している。また、このトナー補給パイプ85のトナー容器84から連通パイプ85へと至る部分には、電磁弁からなるトナー補給弁86が設けられている。

【0050】また、現像ヘッド60により潜像が現像された状態にある、クランプドラム11に搬送される記録紙71の近傍には、この転写紙71に現像された画像の濃度を検出し、その検出結果をプリンタ制御部1に入力する画像濃度検出手段としての濃度検出センサ87が設けられている。なお、以上の説明において、プリンタ制御部1はトナー補給量制御手段に相当する。また、ポンプ61、循環弁81、連通パイプ80、攪拌弁82、トナー容器84、トナー補給パイプ85、及びトナー補給弁86が、現像液タンク64にトナーを補給するトナー補給装置を構成する。

【0051】また、上記LDの露光光量を調整するLD制御回路100と、感光体ドラム21の帯電電位を制御する帯電用制御回路110と、感光体ドラム21からクランプドラム11上の記録紙71への潜像転写バイアス電圧を制御するバイアス制御回路120と、クランプドラム11の回転速度を制御する回転制御回路130と、ポンプ61の負圧を調整する負圧制御回路140とが設けられており、それぞれプリンタ制御部1からの制御信号によって制御できるようになっている。

【0052】以上のように構成されたこの装置における、記録紙71に形成される画像の濃度を検出する動作と、係る画像濃度の検出値に基づいてトナー補給装置が現像液タンク64中の現像液にトナーを補給する動作とについて、以下説明する。図10及び図11は、この実施形態における画像濃度の検出とトナー補給動作との制御を示すフローチャートであり、先に図9を用いて説明した実施形態の制御における、ステップS4からステップS6の制御を詳細に示したものである。なお、本実施形態では、負帯電の感光体ドラム21に負帯電の潜像を記録紙71に転写し、これを正極性のトナーで現像する、いわゆるポジ／ポジのプロセスを採用している。

【0053】この装置では、前述の様に、プリンタの電源がONされると、現像ヘッド60とクランプドラムとがイニシャライズされ、給紙待機状態となったプリンタに給紙がなされる。以下、図10に従って説明する。給紙動作が終わり、READY状態になり、印写を開始す

ると（ステップS101）、上記プリンタ制御部1は、感光体ドラム21に潜像転写バイアスを印加するように上記バイアス制御回路120を制御する（ステップS102）。次に、上記帯電用制御回路110を制御して、感光体ドラム21における有効画像領域を帯電させる（ステップS103）。次に、上記LD制御回路100を制御して画像部の露光を行う。そして、感光体ドラム21は、クランプドラム11との間で所定の潜像転写バイアスが印加された状態で、クランプドラム11の回転とともに従動回転し、クランプドラム11に巻き付けられている記録紙71に潜像を転写する（ステップS104）。ここで、ステップS105において有効画像部の潜像が記録紙71に転写されたか否かを判別し、転写が終了してなければステップS104に戻り、終了してれば、次のステップS106で、露光をOFFにする。そして、ステップS107で、プリンタ制御部1が帯電用制御回路110を制御して帯電量を切換える。

【0054】ここで、本実施形態で採用している現像プロセスは、ポジ／ポジのプロセスであり、感光体ドラム21の帯電量を増加させると、記録紙71に転写された潜像電位も高くなるので、画像濃度検出用のパッチ画像の濃度が、有効画像部の最高濃度よりも高くなるような帯電量で上記感光体ドラム21のパッチ潜像形成領域を帯電させるように、帯電用制御回路110を制御している。これにより、ベタ画像濃度が高いパッチ画像の方が有効画像部の画像よりもトナー濃度低下による画像濃度低下を早く生じさせ、このパッチ画像の濃度を濃度検出センサ87で検出することにより、画像ムラが発生する前にトナー濃度の低下を検出することができる。

【0055】そして、上述したように帯電された感光体ドラム21上に形成されたパッチ潜像を記録紙71に転写する。ここで、ステップS109においてパッチ潜像の転写が終了したか否かを判別し、転写が終了してなければステップS108に戻り、終了してれば、次のステップS110で、帯電及び潜像転写バイアスの印加をOFFにする。そして、現像が開始されるステップS111。なお、該静電潜像を現像するための具体的な動作については、先に説明した通りである。

【0056】なお、有効画像部からパッチ画像部までの距離は、帯電量の切換え時間、及び帯電チャージャと記録紙71への転写部との距離で決まる。本実施形態では、有効画像部の転写が終了してから帯電量を切り替えるので、帯電量の切換え時間、及び帯電チャージャと記録紙71への転写部との距離を近付けるように設定すると、有効画像部からパッチ画像部までの距離が近くなり、好ましい。

【0057】次に、図11における現像動作が開始されると（ステップS111）、上記濃度検出センサ87が、上記記録紙71の有効画像領域の外側に形成されたパッチ画像の画像濃度を検出する（ステップS11

2)。そして、この検出結果がプリンタ制御部1に入力され、プリンタ制御部1においてあらかじめ設定された規定濃度と比較し、この規定濃度以下であるか否かを判別する(ステップS113)。そして、規定濃度以下であれば、後述するトナー補給動作を行い、必要な量のトナーを現像液タンク64内に補給する(ステップS114)。一方、パッチ画像中の濃度が規定濃度を超えていれば、トナー補給動作は行なわない。そして、次の記録紙排出動作(ステップS115)において、記録紙を排出し、一連の動作が終了する。

(以下、余白)

【0058】次に、トナー補給装置が、現像液タンク64中の現像液にトナーを補給する具体的な動作について説明する。図12は、トナー補給動作の制御を示すフローチャートであり、図11のステップS114の制御を詳細に示したものである。トナーを補給するに際しては、まず、プリンタ制御部1が循環弁81への通電をOFFとして、該弁81を現像液供給パイプ65の現像液タンク64側と連通パイプ80とが連通する状態とする(ステップS201)。次に、プリンタ制御部1が攪拌弁82への通電をONとして、現像液回収パイプ66の現像液タンク64側と連通パイプ80とを連通した状態とする(ステップS202)。係る制御により、現像液タンク64から循環弁81、連通パイプ80、攪拌弁82、及び、ポンプ61が設けられた現像液回収パイプ66を介して、再度現像液タンク64へと至る現像液の循環路が形成される。

【0059】係る循環路が形成された状態で、プリンタ制御装置1はポンプ61を駆動させ、該流路内に負圧を発生させる(ステップS203)。なお、この負圧は、上述した負圧制御回路によって調整される。そうすると、調整された負圧により現像タンク64内の現像液が該循環路内を循環して、現像液に分散するトナーが攪拌されることとなる(ステップS204)。さらに、循環路に負圧が発生した状態で、プリンタ制御部1はトナー補給弁86への通電をONとして(ステップS205)、トナー容器84と連通パイプ80とを連通した状態とする。このことにより、トナー容器84中のトナーが負圧により吸い込まれて、連通パイプ80、攪拌弁82、現像液回収パイプ66を介して現像液タンク64へと補給される(ステップS206)。その後プリンタ制御部1は、トナー補給弁86への通電をOFFすることで(ステップS207)トナー容器84と連通パイプ80とが切断された状態として、トナー容器84からのトナーの補給を停止させる。この状態で、しばらく間ポンプ61を駆動させ続け、現像液を循環路中において循環させることにより攪拌し、その後、攪拌弁82への通電をOFFするとともに(ステップS208)、ポンプ61への通電をOFFして(ステップS209)トナー補給を完了する。

【0060】〔実施形態2〕以下、本発明を画像形成装置であるカラープリンタに適用した第2の実施形態について説明する。この実施形態の基本的な構成は実施形態1と同じであり、その差異は、上記パッチ画像の画像濃度を有効画像領域内の最高画像濃度よりも高濃度にするための印写条件を、帯電チャージャ23による感光体ドラム21への帯電量を制御する方法に代えて、感光体ドラム21への潜像転写バイアスを制御する方法を用いている点にある。そこで、以下、感光体ドラム21への潜像転写バイアス制御について説明し、他の部分の説明は省略する。なお、現像プロセスは、正帯電の感光体ドラム21を用いて負帯電の潜像を記録紙71に転写し、正極性のトナーで現像する、いわゆるネガ/ポジのプロセスである。

【0061】図13は、印写開始から現像終了までの制御を示すフローチャートである。なお、以下説明を加える図13に示す動作以外の動作は、先に図9を用いて説明した実施形態1の動作と同じである。実施形態1と同様に、プリンタの電源がONされると、現像ヘッド60とクランプドラム11とがイニシャライズされ、その後給紙待機状態となったプリンタに給紙がなされて印写を開始し(ステップS301)、このプリンタは静電潜像の書き込みを待つ状態となる。次に、ユーザが操作部4の所定のスイッチを操作するとプリンタ制御部1は、潜像転写バイアスをONし、感光体ドラム21に所定の潜像転写バイアスを印加するようにバイアス制御回路120を制御する(ステップS302)。次に、帯電用制御回路をONして、帯電チャージャ23により感光体ドラム21を一様帯電させる(ステップS303)。そして、LDにより感光体ドラム21へ画像部を露光する。そして、感光体ドラム21とクランプドラム11との間に一定の潜像転写バイアスが印加された状態で、感光体ドラム21が従動回転して、感光体ドラム21上に形成された潜像が感光体ドラム21から記録紙71へ転写される(ステップS304)。そして、これらの処理が終了したか否かをステップS305で判別し、有効画像部分についての露光、潜像転写が終了したと判別されると、次のステップS306で露光、帯電をOFFにする。

【0062】次に、プリンタ制御部1は、バイアス制御回路120を、パッチ画像部分の潜像転写バイアス電位を高くするように切り替える(ステップS307)。ここで、バイアス電位を高くするほど、記録紙71に転写される潜像電位を高くすることができる。また、上記図2、図3で説明したように、潜像電位が高いほど画像濃度が高濃度になるので、露光光量を大きくすることによって高濃度の画像を得ることができる。このため、本実施形態のプリンタ制御部1は、バイアス制御回路120を有効画像のバイアス電位よりも、パッチ画像部分のバイアス電位を高くするように切り替えている。そし

て、感光体ドラム21上にパッチ潜像を形成し、記録紙71の有効画像領域外の記録紙後端部近傍に画像濃度検出用のパッチ潜像を転写する(ステップS308)。そして、この処理が終了したか否かをステップS309で判別し、パッチ潜像の転写が終了したと判別されると、次のステップS310で潜像転写バイアスをOFFにする。このようにして記録紙71への静電潜像の書き込みが行なわれ、記録紙71に静電潜像が形成される。そして、この静電潜像に対する現像ヘッド60等による現像が開始される(ステップS311)。この現像動作については実施形態1と同じであるので説明は省略する。

【0063】なお、有効画像部からパッチ画像部までの距離は、潜像転写バイアスの切換え時間、及び帯電チャージャと記録紙71への転写部との距離で決まる。本実施形態では、有効画像部の転写が終了してから潜像転写バイアスを切り替えるので、潜像転写バイアスの切換え時間、及び帯電チャージャと記録紙71への転写部との距離を近付けるように設定すると、有効画像部からパッチ画像部までの距離が近くなり、好ましい。

【0064】〔実施形態3〕以下、本発明を画像形成装置であるカラープリンタに適用した第3の実施形態について説明する。この実施形態の基本的な構成は実施形態2と同じであり、その差異は、上記パッチ画像の画像濃度を有効画像領域内の最高画像濃度よりも高濃度にするための方法を、感光体ドラム21への潜像転写バイアスを制御する方法に代えて、感光体ドラム21へのLDの露光量を制御している点にある。そこで、以下、感光体ドラム21へのLDの露光量制御について説明し、他の部分の説明は省略する。なお、現像プロセスは、実施形態2と同様のネガ/ポジプロセスである。図14は、印写開始から現像終了までの制御を示すフローチャートである。なお、以下説明を加える図14に示す動作以外の動作は、先に図9を用いて説明した実施形態1の動作と同じである。実施形態1と同様に、プリンタの電源がONされると、現像ヘッド60とクランプドラム11とがイニシャライズされ、その後給紙待機状態となったプリンタに給紙がなされて印写を開始し(ステップS401)、このプリンタは静電潜像の書き込みを待つ状態となる。次に、ユーザが操作部4の所定のスイッチを押すとプリンタ制御部1は、潜像転写バイアスをONし、感光体ドラム21に所定の潜像転写バイアスを印加するようにバイアス制御回路120を制御する(ステップS402)。次に、帯電用制御回路110を制御して、帯電チャージャ23により、感光体ドラム21を一様帯電させる(ステップS403)。そして、LDにより感光体ドラム21へ画像部を露光する。そして、感光体ドラム21とクランプドラム11との間に一定の潜像転写バイアスが印加された状態で、感光体ドラム21が従動回転することにより、感光体ドラム21上に形成された潜像が感光体ドラム21から記録紙71へ転写される(ステ

ップS404)。そして、これらの処理が終了したか否かをステップS405で判別し、有効画像部分についての露光、潜像転写が終了したと判別されると、次のステップS406でLDの露光量を切り替える。

【0065】ここで、LDによる感光体ドラム21への露光光量を大きくするほど、記録紙71に転写される潜像電位を高くすることができる。また、上記図2、図3で説明したように、潜像電位が高いほど画像濃度が高濃度になるので、露光光量を大きくすることによって高濃度の画像を得ることができる。このため、本実施形態のプリンタ制御部1は、LD制御回路100を有効画像の露光光量よりも、パッチ画像部分の露光光量を大きくするように切り替えている。

【0066】そして、感光体ドラム21上に有効画像を形成するときの露光光量よりも大きな露光光量でパッチ潜像を形成し、記録紙71の有効画像領域外の記録紙後端部近傍に画像濃度検出用のパッチ潜像を転写する(ステップS407)。そして、この処理が終了したか否かをステップS408で判別し、パッチ潜像の転写が終了したと判別されると、次のステップS409で帯電、潜像転写バイアス、露光をOFFにする。このようにして記録紙71への静電潜像の書き込みが行なわれ、記録紙71に静電潜像が形成される。そして、この静電潜像に対する現像ヘッド60等による現像が開始される(ステップS410)。この現像動作については実施形態1と同じであるので説明は省略する。

【0067】〔実施形態4〕以下、本発明を湿式画像形成装置であるカラープリンタに適用した第4の実施形態について説明する。この実施形態も、基本的な構成は実施形態1と同じであり、その差異は、パッチ画像の画像濃度を有効画像領域内の最高画像濃度よりも高濃度で形成するための制御を、感光体ドラム21の帯電量を制御する方法に代えて、クランプドラム11の回転速度を制御するようにした点にある。そこで、以下、クランプドラム11の回転速度制御について説明し、他の部分の説明は省略する。

【0068】図15は、印写開始から現像終了までの制御を示すフローチャートである。なお、以下説明を加える図15に示す動作以外の動作は、先に図9を用いて説明した実施形態1の動作と同じである。実施形態1と同様に、プリンタの電源がONされると、現像ヘッド60とクランプドラム11とがイニシャライズされ、その後給紙待機状態となったプリンタに給紙がなされて印写を開始し(ステップS501)、このプリンタは静電潜像の書き込みを待つ状態となる。そして、感光体ドラム21に所定の潜像転写バイアスを印加した状態で帯電チャージャ23をONして、LDにより画像部を露光する。そして、感光体ドラム21とクランプドラム11との間に一定の潜像転写バイアスが印加された状態で、感光体ドラム21が従動回転して、感光体ドラム21上に形成

された潜像が感光体ドラム21から記録紙71へ転写される(ステップS502)。そして、有効画像部の現像を行う(ステップS503)。次に、プリンタ制御部1が、回転速度制御回路130を、クランプドラム11の回転速度を遅くするように切り替える(ステップS504)。

【0069】ここで、上記図2及び図4で説明したように、記録紙71上の現像速度を遅くするほど画像濃度を濃くすることができる。このため、上記回転速度制御回路130を上記パッチ画像の現像速度 v_2 が有効画像の現像速度 v_1 よりも遅くなるように切り替えている。これにより、経時使用によりトナー濃度が低下したときに、有効画像よりもパッチ画像の画像濃度低下を早く生じさせ、画像ムラが発生する前にトナー濃度の低下を検出するようにしている。

【0070】そして、ステップS505において、有効画像部の現像速度 v_1 よりも遅い現像速度 v_2 でパッチ潜像を現像する。このように、有効画像部とパッチ画像部との両方が現像されると現像動作が終了する(ステップS506)。

【0071】上記実施形態1乃至4によれば、クランプドラム11により搬送され、現にプリントが行なわれている記録紙71上において、パッチ画像の濃度を有効画像領域の画像濃度よりも高濃度で形成しているため、経時のトナー消費により、有効画像に濃度ムラ等の劣化が生じることに先立ってパッチ画像の方が画像劣化を生じやすい状態となっている。そして、このようなパッチ画像濃度を濃度検出センサ87で検出することによって、濃度低下の発生を検知することができる。このため、該検知に基づいてパッチ画像部の濃度低下を検知した場合、すぐにトナーを該現像液に補給することができる。よって、有効画像上における画像劣化の発生を防止することができる。

【0072】〔実施形態5〕以下、本発明を湿式画像形成装置であるプリンターに適用した実施形態5について説明する。この実施形態は、実施形態3と構成は同じである。すなわち、図1に示すプリンタと同じ構成である。そして、両者の差異は、記録紙71に形成されるパッチ画像の形成方法と、このパッチ画像濃度を検出する動作とにある。そこで、係る動作について説明し、他の部分の説明は省略する。

【0073】図16は、この実施形態5で画像が形成された記録紙71の表面の、各画像の分布を示す説明図である。図16に示すようにパッチ領域Aは、有効画像領域B以外の領域であって、記録紙71の搬送方向(図16において矢印で示す方向)における先端部Cの近傍と、後端部Dの近傍との二箇所に設けられ、各パッチ領域にそれぞれパッチ画像が形成される。すなわち、実施形態1乃至4では、後端部D近傍のパッチ領域Aの一箇所にのみパッチ画像が形成されたのに対して、この実施

形態5では、上記二箇所にパッチ画像が形成される。

【0074】記録紙71の表面における各画像領域の占める位置を決するにあたっては、先端部C側のパッチ領域Aと有効画像領域Bとの距離をある程度確保することが望ましい。ある程度の距離があれば、有効画像領域Bにおける潜像を現像する前に、該先端部C側のパッチ領域Aにおいて検出された画像の濃度に基づいて、トナーを現像装置に補給する時間が確保される。なお、十分な距離を確保できない場合には、クランプドラム11の回転による記録紙71の搬送を一旦停止させて、その間に現像液にトナーを補給して、その後、有効画像領域における潜像の現像を行なうようにすることが望ましい。また、有効画像領域Bと後端部D側のパッチ領域Aとの距離についても、ある程度の距離を確保することが望ましい。

【0075】図17は、この実施形態における画像形成動作の制御を示すフローチャートである。なお、以下説明を加える図17に示す動作以外の動作は、先に図9を用いて概説した実施形態1の動作と同じである。他の実施形態と同様に、プリンタの電源がONされると、現像ヘッド60とクランプドラム11とがイニシャライズされ、その後給紙待機状態となったプリンタに給紙がなされて(ステップS601)、このプリンタは静電潜像の書き込みを待つ状態となる。次に、ユーザーが操作部4の所定のスイッチを操作すると、プリンタ制御部1は、潜像転写バイアスをONし、感光体ドラム21に所定の潜像転写バイアスを印加するようにバイアス制御回路120を制御する(ステップS602)。そして、帯電チャージャ23をONして、感光体ドラム21を一様帯電させる(ステップS603)。次に、パッチ潜像形成のために、LD制御回路100を制御して、露光光量を大きくするように切り替える(ステップS604)。そして、LDにより感光体ドラム21へパッチ画像を露光し、パッチ潜像を形成する。そして、感光体ドラム21とクランプドラム11との間に一定の潜像転写バイアスが印加された状態で、感光体ドラム21が従動回転することにより、上記露光により感光体ドラム21上に形成されたパッチ潜像が、感光体ドラム21から記録紙71へ転写される(ステップS605)。そして、これらの処理が終了したか否かをステップS606で判別し、パッチ画像部分についての露光、潜像転写が終了したと判別されると、次に有効画像を形成するために、LD制御回路100を制御して、露光光量をもとに戻すように切り替える(ステップS607)。そして、ステップS608で、有効画像部の露光、及び記録材71への潜像転写を行う。そして、これらの処理が終了したか否かをステップS609で判別し、有効画像部分についての露光、潜像転写が終了したと判別されると、再びパッチ潜像形成のために、LD制御回路100を制御して、露光光量を大きくするように切り替える(ステップS61

0)。ここで、ステップS610からステップS612は、上記ステップS604からステップS606と同様であるので、説明を省略する。そして、ステップS612で、パッチ画像部分についての露光、潜像転写が終了したと判別されると、帯電、潜像転写バイアス印加、及び露光をOFFにする（ステップS613）。このようにして記録紙71には、パッチ潜像、有効画像の潜像、パッチ潜像の順で潜像の書き込みが行なわれ、記録紙71に潜像が形成される。そして、これらの潜像を現像ヘッド60等で現像する（ステップS614）。この現像動作については実施形態1と同じであるので説明は省略する。

【0076】図18は、上記プリンタ制御部1によってなされる画像濃度の検出とトナー補給動作との制御を示すフローチャートである。ステップS701、S702では、記録紙71先端部C側のパッチ領域Aの現像が行われる。ステップS703では、濃度検出センサ87により、パッチ画像の画像濃度を検出する。そして、この検出値が上記プリンタ制御部1に入力されると、このプリンタ制御部1では、検出値と、予め測定され記憶されている良好な画像を得るために必要な規定の濃度との比較を行なう（ステップS704）。ここで、比較した結果、パッチ画像中の濃度が規定濃度以上であれば、トナーの補給は行なわれず有効画像領域Bの現像が行なわれることになる（ステップS706）。一方、パッチ画像中の濃度が規定濃度以下であれば、上述したように、トナー補給装置が現像液タンク64中の現像液にトナーを補給し（ステップS705）、その後、有効画像領域Bの現像が行なわれることになる（ステップS706）。なお、有効画像領域Bに現像を行なう動作については、実施形態1と同じであるので説明を省略する。また、次のステップS707からステップS710までの処理は、記録紙後端部近傍のパッチ領域Aの現像とパッチ画像の濃度を検出する処理とを示しており、上記ステップS702からステップS705までの処理と同様であるので、この説明も省略する。そして、以上の処理が終了すると、記録紙71を排出し（ステップS711）、印写動作を終了させる（ステップS712）。

【0077】この実施形態5によれば、搬送方向における記録紙71の先端部C近傍のパッチ領域Aの濃度に基づいて現像液に対してトナー補給をした後、このトナーの補給がなされた現像液により搬送方向における記録紙71の後端部D近傍のパッチ領域Aに画像を形成して、該濃度が規定濃度以上であるか否かを確認する。そして、該濃度が規定濃度以下であれば、その時点で再度現像液にトナーを補給する。このように、トナー補給によって画像濃度の低下が解消されたか否かを確認することができるので、上記実施形態1乃至4に比して、トナー濃度の低下による画質の低下を確実に防止することができる。

（以下、余白）

【0078】〔実施形態6〕以下、本発明を湿式画像形成装置であるプリンタに適用した実施形態6について説明する。図19は、本実施形態のプリンタの概略構成を示す正面図である。このプリンタの構成は、実施形態1と基本的には同じである。両者の差異は、上記図1のプリンタに設けられていたような、循環弁81と供給弁86とを連通させるトナー補給用及び攪拌用の循環路を設けておらず、印写中にトナー補給ができるように、現像液回収パイプ66に直接トナー補給パイプ85が連通している点と、図20に示すようにパッチ領域Aを、有効画像領域B以外の領域に、記録紙71の搬送方向（図20において矢印で示す方向）における先端部C側から後端部D側まで切れ目なく形成している点にある。

【0079】図21は、この実施形態における画像濃度の検出とトナー補給動作との制御を示すフローチャートである。なお、以下説明を加える図21に示す動作以外の動作は、先に図9を用いて概説した実施形態1の動作と同じである。他の実施形態と同様に、プリンタの電源がONされると、現像ヘッド60とクランプドラム11とがイニシャライズされ、その後給紙待機状態となったプリンタに給紙がなされて（ステップS801）、このプリンタは静電潜像の書き込みを待つ状態となる。次に、ユーザーが操作部4の所定のスイッチを操作すると、プリンタ制御部1は、潜像転写バイアスをONし、感光体ドラム21に所定の潜像転写バイアスを印加するようにバイアス制御回路120を制御する（ステップS802）。そして、帯電用制御回路110を制御して帯電チャージャ23により、感光体ドラム21を一様帯電させる（ステップS803）。

【0080】ここで、本実施形態では、図20に示すように、有効画像領域B以外の領域に形成するパッチ領域Aを、記録紙71の搬送方向先端部C側から後端部D側まで切れ目なく形成するので、LDが1ライン走査中に、パッチ画像部と有効画像部との両方を露光することになる。上述したように、パッチ画像部の濃度は有効画像部の濃度よりも高濃度にする必要があるので、このような画像を形成するのに、1ライン走査中で、パッチ画像部のみが、大きな露光光量で露光されるように、LDの露光光量を切り替えている（ステップS804、S805）。

【0081】なお、図示の例では、パッチ画像が有効画像よりも左側に形成されているが、右側であっても構わない。ただし、この場合、濃度検出センサ87の配置もこれに合わせて変更する必要がある。

【0082】そして、このように形成された潜像を記録紙71上に転写し（ステップS806）、この転写が全ライン終了したか否かをステップS807で判別し、全ライン終了するまで繰り返す。そして潜像の転写が終了したら、帯電、潜像転写バイアス印加、露光を全てOFF

Fにする(ステップS808)。このようにして記録紙71には、パッチ潜像、有効画像の潜像の書き込みが行なわれる。そして、これらの潜像を現像ヘッド60等で現像する(ステップS809)。この現像動作については実施形態1と同じであるので説明は省略する。

【0083】図22は、濃度検出に係る制御を示すフローチャートである。ステップS810では、上記ステップS809の現像動作が終了したか否かを判別する。そして、現像が終了していれば、記録紙排出動作(ステップS811)において記録紙71を排出し、一連の動作が終了する。一方、現像中には、ステップS812で、濃度検出センサ87により上記パッチ画像部の濃度検出を行う。この検出結果は、実施形態1で説明したように、プリンタ制御部1に入力され、プリンタ制御部1においてあらかじめ設定された規定濃度と比較し、この規定濃度以下であるか否かを判別する(ステップS813)。そして、規定濃度以下であれば、後述するトナー補給動作を行い、必要な量のトナーを現像液タンク64内に補給する(ステップS814)。

【0084】図23は、上記ステップS814におけるトナー補給装置の制御を示すフローチャートである。ステップS901でトナー補給が開始すると、まず、補給弁86を明け、A-B間を連通させる(ステップS902)。ここで、現像中は、トナー容器84内のトナーが吸い込まれるような負圧がかけられており、A-B間を連通させることで、現像液タンク64内の現像液中にトナーが補給される(ステップS903)。このとき、現像液の流通経路中にトナーが補給されるため、トナーの補給と同時に負圧が変化し、これにともなって現像液の流量が変化してしまうことがある。このため、プリンタ制御部1により、トナー補給時における負圧が変化しないように、上記負圧制御回路140による負圧制御を行う(ステップS904)。そして、一定量のトナーを補給したら補給弁86を閉じ(ステップS905)トナー補給を停止する。このとき、負圧制御回路140により、トナー補給前の負圧に戻す。(ステップS906)トナー補給制御を終了させる。

【0085】この実施形態によれば、搬送方向における記録紙71の先端部近傍から後端部近傍まで切れ目なく形成されるパッチ画像中の画像濃度を濃度検出センサ87が検出する。そして、この検出結果に基づいてトナー補給装置が現像剤タンク64中の現像剤にトナーを補給する。よって、たとえ有効画像の形成中であっても、有効画像の画像濃度が低下すれば、その時点ですぐに現像剤へのトナー補給が行なわれるので、有効画像中において画像濃度の低下が生じることを防止することができる。

【0086】

【発明の効果】請求項1乃至請求項7の画像形成装置によれば、有効画像の濃度が実際に低下することに先立っ

て、該画像濃度の低下が発生しやすい状態となったことを検知し、該検知に基づいて有効画像の画像濃度が低下する前に、トナー補給装置が現像剤タンクへとトナーを補給する。よって、既に発生してしまった有効画像の画像濃度低下を検知してから事後的にトナー補給を行なうような装置に比して、現像剤のトナー濃度が低下し始めた時期における画像濃度の低下と、画像濃度の低下に先立って生じる有効画像におけるムラの発生を防止し、常に安定した濃度で画像を形成することができる。

【0087】特に、請求項4の画像形成装置によれば、露光手段によって、パッチ画像を形成しているの、通常の印写動作中に、記録材上の画像形成可能な範囲内で、かつ有効画像領域外のどのような場所にも前記パッチ画像を形成することができるという利点がある。

【0088】特に、請求項5の画像形成装置によれば、現像速度を遅くするだけでパッチ画像の濃度を、有効画像領域内の画像の画像濃度よりも高濃度で形成できるので、例えば、潜像担持体の帯電電位を高めたり、該潜像担持体へのバイアス印加電圧を高くしたり、あるいは、露光手段による該潜像担持体への露光量を高くしたりすることがないので、該潜像担持体にかかる負荷を低減することができ、該潜像担持体の劣化を防止することができる。

【0089】特に、請求項6の画像形成装置によれば、搬送方向における記録材の先端部近傍に設けられたパッチ画像の濃度に基づいて現像剤にトナー補給を行ない、その後、該方向における後端部近傍に形成されたパッチ画像の濃度を検出することにより、先に行なわれたトナー補給によって画像ムラが解消されたかを確認する。そして、画像ムラが解消されていない場合、再度この時点で再度トナーの補給を行なう。このため、現像剤のトナー濃度が低下した場合に確実にトナーが補給されることになり、画像濃度の低下を確実に防止することができる。

【0090】また特に、請求項7の画像形成装置によれば、たとえ有効画像の形成中であっても、有効画像の画像濃度が低下すれば、その時点ですぐに現像剤へのトナー補給が行なわれるので、有効画像中において画像濃度の低下が生じることを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1に係るプリンタにおける現像装置の概略構成を示す説明図。

【図2】印写枚数とベタ画像濃度との関係を示すグラフ。

【図3】記録紙潜像電位と画像濃度との関係を示すグラフ。

【図4】現像速度と画像濃度との関係を示すグラフ。

【図5】実施形態1に係るプリンタの概略構成を示す説明図。

【図6】実施形態1に係るプリンタの現像装置を簡略化

して示す説明図。

【図 7】同現像装置の現像ヘッドの昇降機構を示す説明図。

【図 8】実施形態 1 に係るプリンタの制御系を示すブロック図。

【図 9】実施形態 1 に係るプリンタの制御を示すフローチャート。

【図 10】実施形態 1 に係るプリンタの潜像形成から現像までの制御を示すフローチャート。

【図 11】実施形態 1 に係るプリンタの濃度検出に係る制御を示すフローチャート。

【図 12】実施形態 1 に係るプリンタのトナー補給動作の制御を示すフローチャート。

【図 13】実施形態 2 に係るプリンタの潜像形成から現像までの制御を示すフローチャート。

【図 14】実施形態 3 に係るプリンタの潜像形成から現像までの制御を示すフローチャート。

【図 15】実施形態 4 に係るプリンタの潜像形成から現像までの制御を示すフローチャート。

【図 16】実施形態 5 に係るプリンタによりプリントがなされた記録紙を示す説明図。

【図 17】実施形態 5 に係るプリンタの潜像形成から現像までの制御を示すフローチャート。

【図 18】実施形態 5 に係るプリンタの現像と濃度検出の制御を示すフローチャート。

【図 19】実施形態 6 に係るプリンタにおける現像装置の概略構成を示す説明図。

【図 20】実施形態 6 に係るプリンタによりプリントがなされた記録紙を示す説明図。

【図 21】実施形態 6 に係るプリンタの潜像形成から現

像までの制御を示すフローチャート。

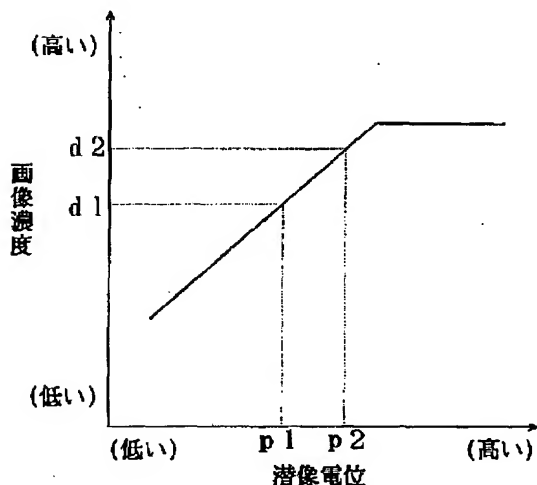
【図 22】同プリンタの濃度検出に係る制御を示すフローチャート。

【図 23】同プリンタのトナー補給装置の制御を示すフローチャート。

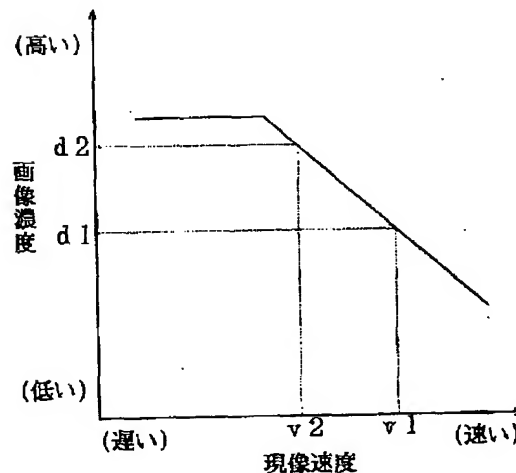
【符号の説明】

1	プリンタ制御部
10	現像液
11	クランプドラム
21	感光体ドラム
60	現像ヘッド
61	吸引ポンプ
64	現像液タンク
65	現像液供給パイプ
66	現像液回収パイプ
71	記録紙
80	連通パイプ
81	循環弁
82	攪拌弁
83	トナー
84	トナー容器
85	トナー補給パイプ
86	トナー補給弁
87	濃度検出センサ
100	LD制御回路
110	帯電用制御回路
120	バイアス制御回路
130	回転速度制御回路
140	負圧制御回路

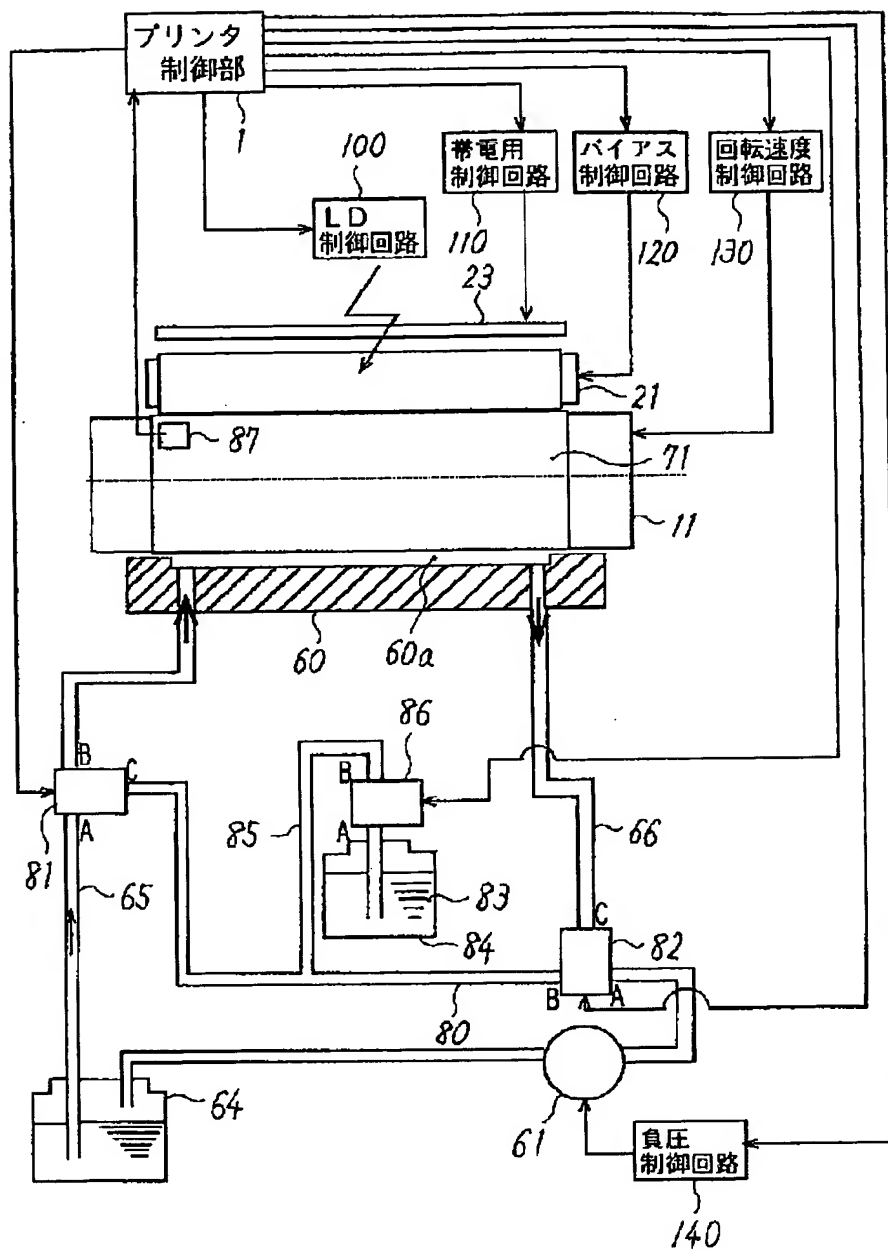
【図 3】



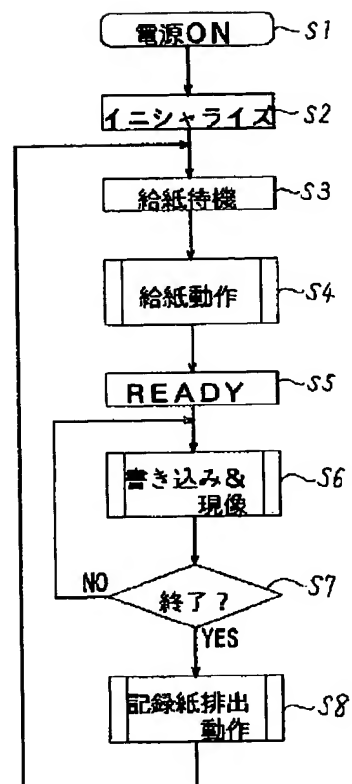
【図 4】



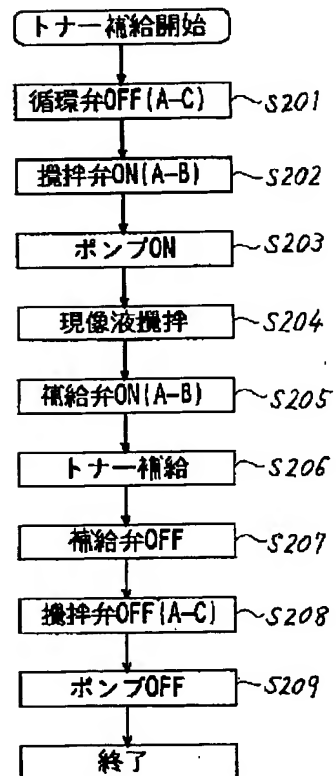
【図1】



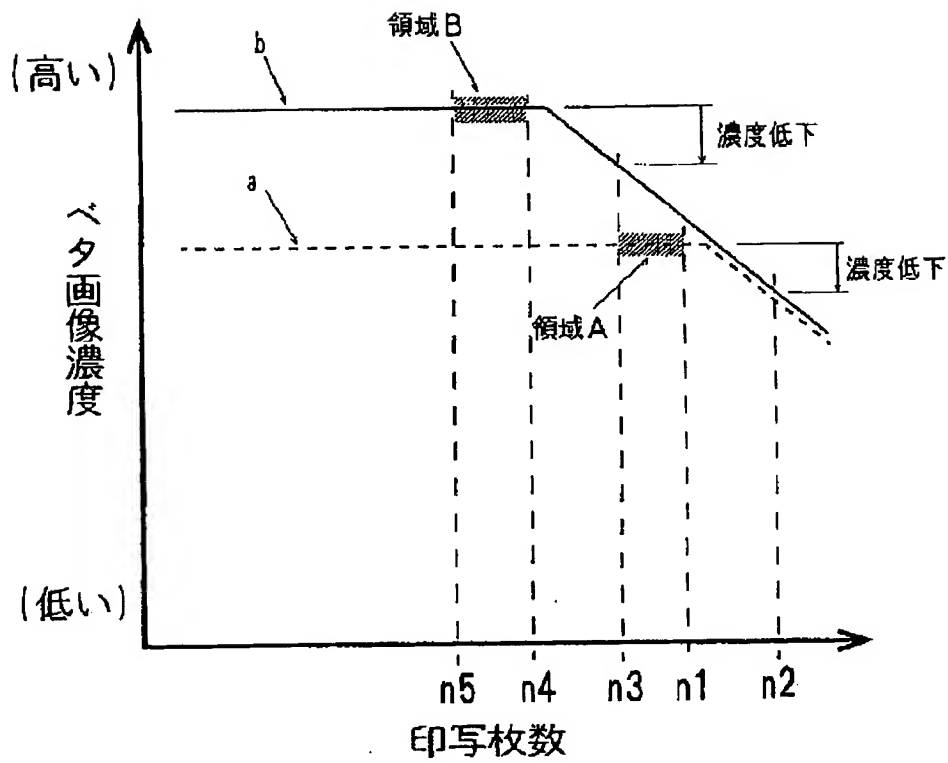
【図9】



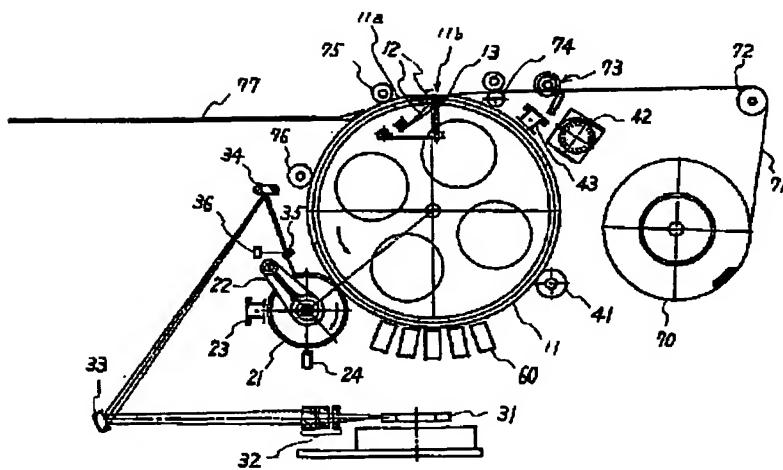
【図12】



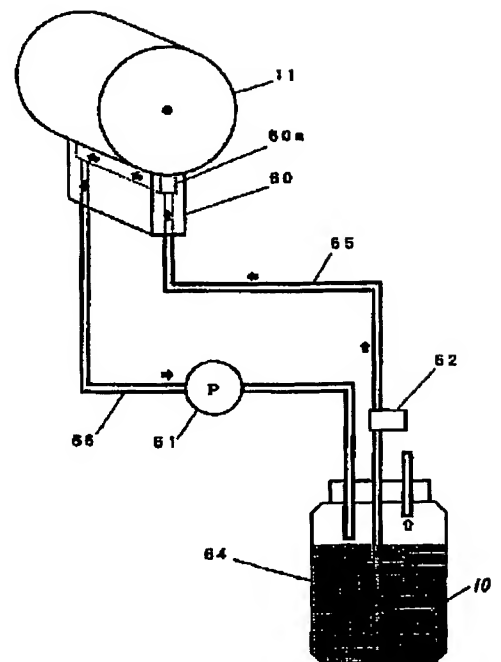
【図2】



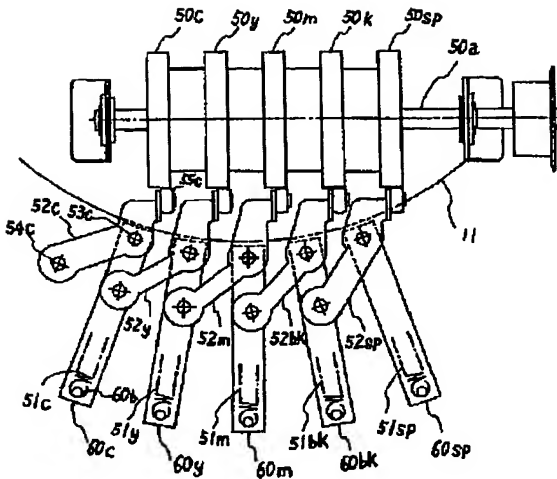
【図5】



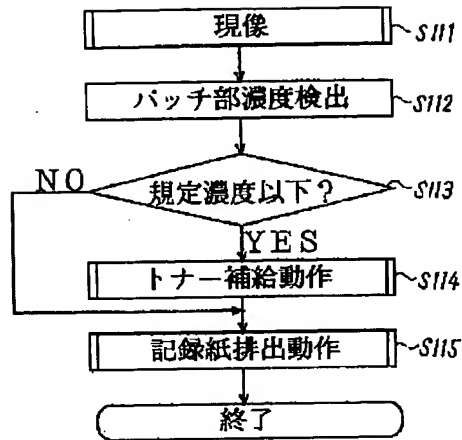
【図6】



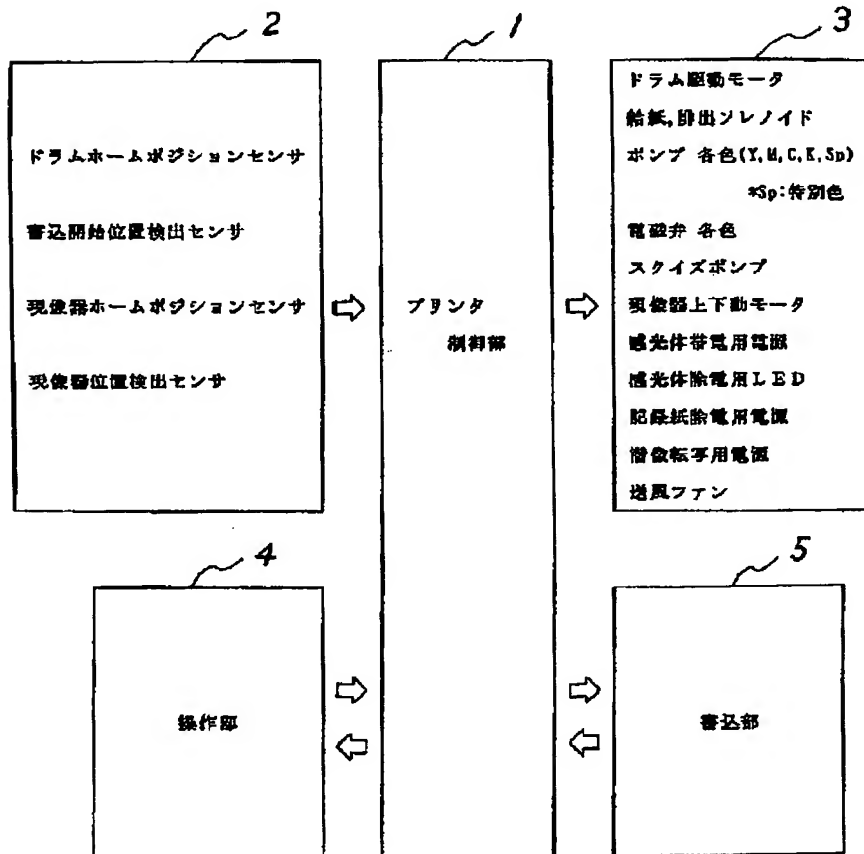
【図7】



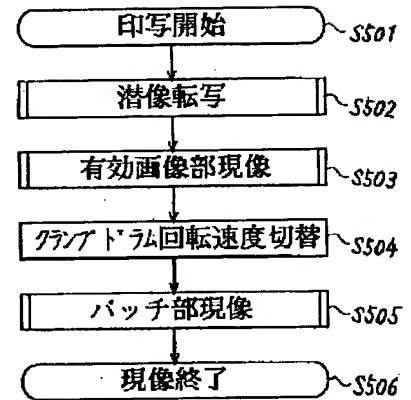
【図11】



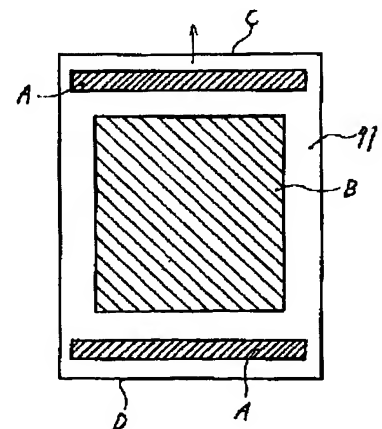
【図8】



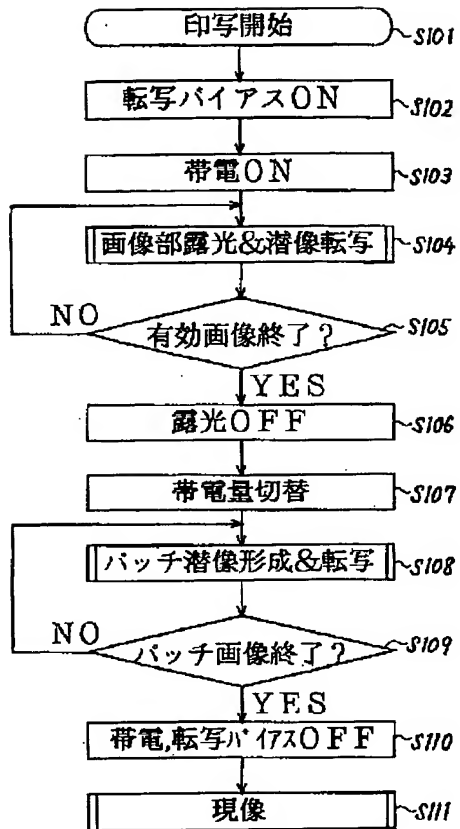
【図15】



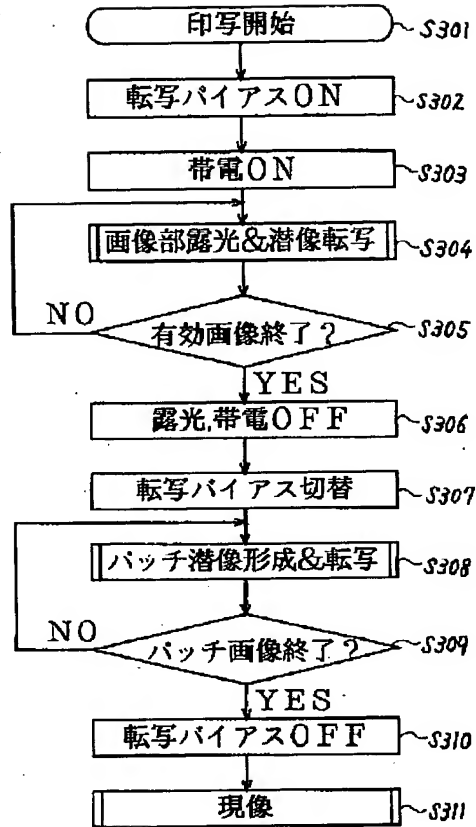
【図16】



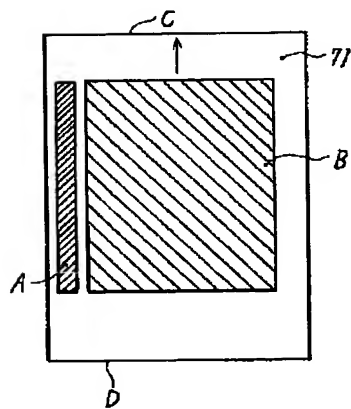
【図10】



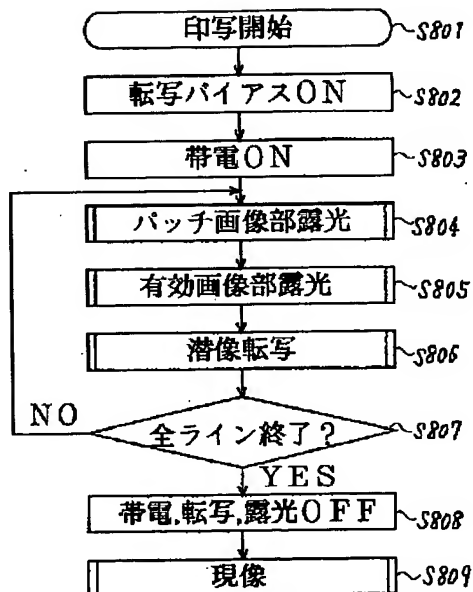
【図13】



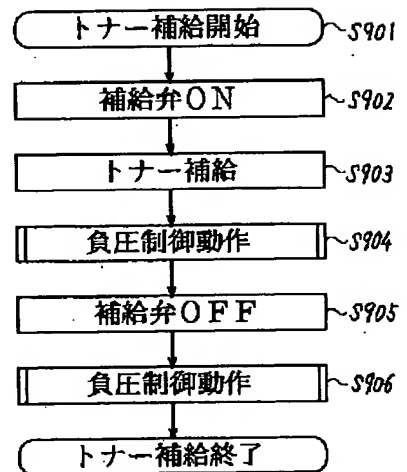
【図20】



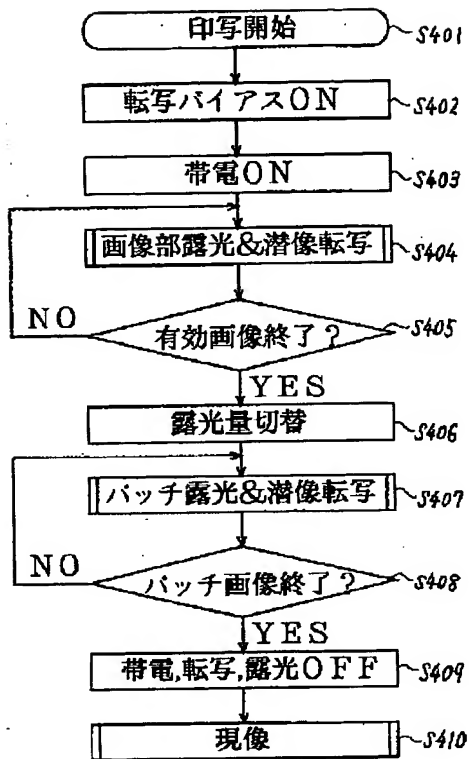
【図21】



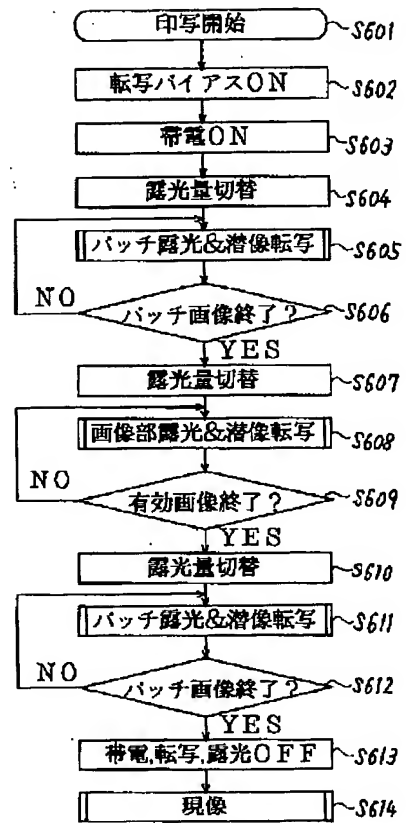
【図23】



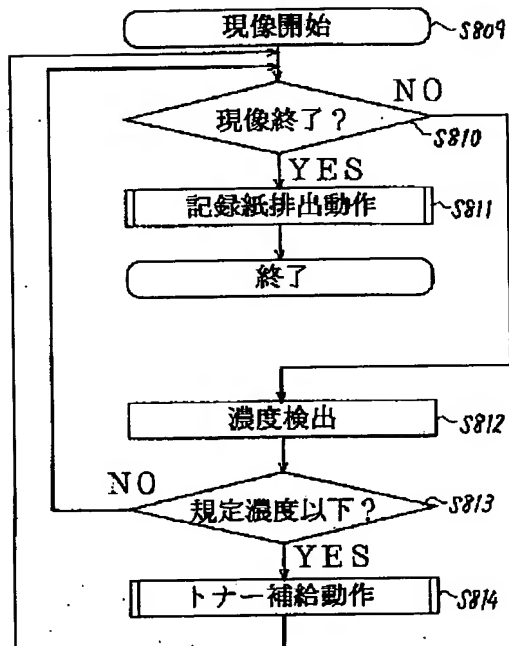
【図14】



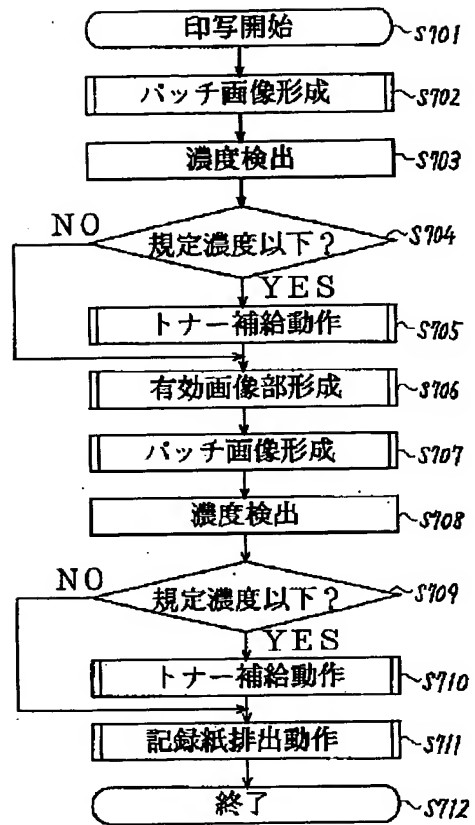
【図17】



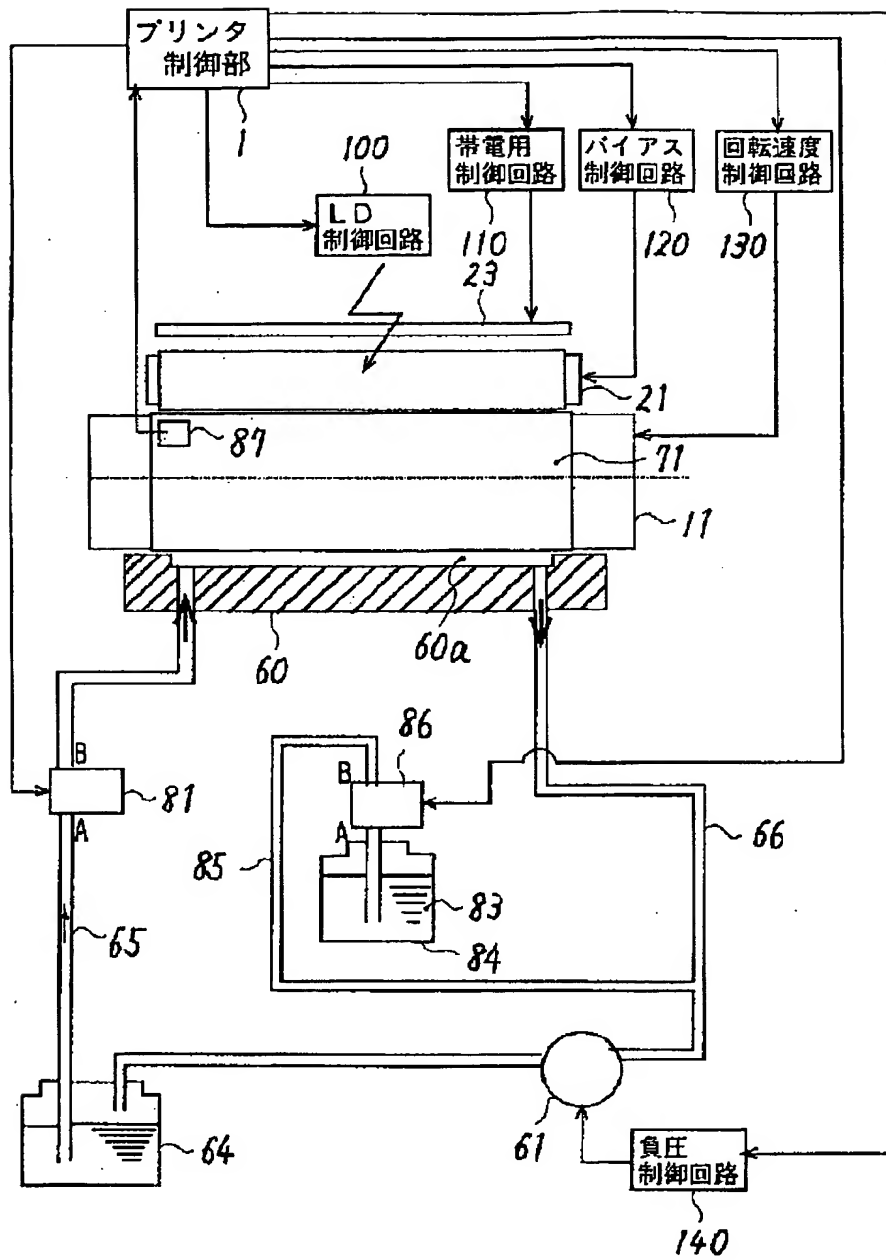
【図22】



【図18】



【図19】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第6部門第2区分
【発行日】平成13年10月31日（2001. 10. 31）

【公開番号】特開平9-114257
【公開日】平成9年5月2日（1997. 5. 2）
【年通号数】公開特許公報9-1143
【出願番号】特願平7-292078
【国際特許分類第7版】

G03G 15/11

【F I】

G03G 15/10 115
114

【手続補正書】

【提出日】平成13年2月1日（2001. 2. 1）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】記録材を搬送する搬送手段と、
前記記録材の表面に潜像を形成する潜像形成手段と、
現像剤を用いて潜像を現像し、前記記録材にトナー像を形成する現像装置と、
前記現像装置に現像剤を供給する現像剤タンクと、
前記現像剤タンクにトナーを補給するトナー補給装置と、
前記記録材における有効画像領域外に設けられたパッチ部領域に、画像濃度検出用のパッチ画像を形成するパッチ画像形成手段と、
該パッチ画像形成手段によって形成された前記記録材上のパッチ画像の画像濃度を検出する画像濃度検出手段と、
前記画像濃度検出手段による検出結果に基づいて、前記トナー補給装置が前記現像剤タンク中の現像剤に対して補給するトナーの補給量を制御するトナー補給量制御手段と、を備えた画像形成装置において、
前記パッチ画像形成手段を、前記パッチ画像の画像濃度が前記有効画像領域に形成される有効画像の画像濃度よりも高濃度となるように、両者の印写条件を異ならせるよう構成したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】請求項1の画像形成装置において、
上記潜像形成手段を、潜像担持体を用いて構成し、かつ該潜像担持体における、上記有効画像領域よりも外側のパッチ部領域を、前記有効画像領域よりも高い帯電電位で帯電させるように構成したことを特徴とする画像形成

装置。

【請求項3】請求項1の画像形成装置において、
上記潜像形成手段を、潜像担持体を用いて構成し、かつ該潜像担持体における、上記有効画像領域よりも外側のパッチ部領域の潜像を上記記録材に転写するときのバイアス電位が、前記有効画像領域の潜像を前記記録材に転写するときの潜像転写バイアス電位より高くなるように構成したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】請求項1の画像形成装置において、
上記潜像形成手段を、露光手段を用いて構成し、かつ上記パッチ潜像が、上記有効画像領域内に形成される有効画像の最高画像濃度となる潜像を形成する露光量より高い露光量で形成されるように構成したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】請求項1の画像形成装置において、
上記搬送手段を、上記パッチ潜像部分を現像するときの現像速度を、上記有効画像領域内に形成される潜像を現像するときの現像速度より遅くなるように構成したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項6】請求項2, 3, 4, 又は5の画像形成装置において、
上記パッチ画像が、搬送方向における上記記録材の先端部近傍と後端部近傍とにそれぞれ形成されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項7】請求項5の画像形成装置において、
上記パッチ画像が、搬送方向における上記記録材の先端部近傍から後端部近傍まで切れ目なく形成されていることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンタ等の画像形成装置に係り、詳しくは、記録材に形成された画像の画像濃度を検出して、その結果に基づいて現像剤にトナー補給を行なう画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の画像形成装置として、記録材を搬送する搬送手段と、現像剤を用いて潜像を現像する現像手段とを備え、記録材表面にトナー像を形成するものが知られている。この画像形成装置においては、現像動作が続けられるに伴い現像剤中のトナーが消費され、現像剤のトナー濃度の低下が生じる。トナー濃度が低下すると、まず記録材に形成される画像にムラが生じ始める。そして、さらにトナー濃度が低下すると、記録材に形成される画像に濃度の低下が生じてしまう。よって、係るトナー濃度の低下に伴う画質の低下を防止するためには、画質の低下が生じる前に現像剤中にトナーを補給しなければならない。

【0003】そこで、記録材に形成された画像の画像濃度が低下したことを画像濃度検出手段が検出すると、トナー補給装置が現像剤タンク中の現像剤へとトナーを補給して、現像剤のトナー濃度が低下しすぎないようにした画像形成装置が知られている（特開昭62-144184号参照）。この装置によれば、現像剤のトナー濃度の低下がさらに進行して、記録材に形成される画像の画像濃度がさらに低下することを防止することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この装置は、既に発生してしまった画像濃度の低下を検出して、その後にトナーを補給するものである。よって、実際に画像濃度が低下することに先立ち、現像剤が画像濃度の低下を発生させやすい状態となったことを検出し、その段階で現像剤に対してトナーを補給することにより、現像剤のトナー濃度の低下、すなわち形成される画像の画像濃度低下を防止することはできない。従って、この装置では、画像の濃度低下が既に発生してしまってからトナー補給を行なっているため、現像剤のトナー濃度が低下した場合に画像濃度の低下に先だって生じる画像ムラの発生を防止することはできない。

【0005】そこで、先に本出願人は、記録材の有効画像領域内に形成される有効画像の最高画像濃度よりも高濃度で、前記有効画像領域の外側に画像濃度検出用のパッチ画像を形成し、このパッチ画像の画像濃度低下を検出することにより、前記有効画像領域内の有効画像の濃度が低下する前にトナーを補給するようにした画像形成装置を提案している。そして本発明は、更にこれを具体化したものである。

【0006】本発明は、以上の点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、画像濃度の低下が発生する前に現像剤が画像濃度の低下を発生させやすい状態となったことを検出して、該検出に基づき現像剤にトナーを補給することにより、画像濃度の低下を予防することができ、かつ、画像濃度の低下に先だって生じる画像ムラの発生を予防することができる画像形成装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の画像形成装置は、記録材を搬送する搬送手段と、前記記録材の表面に潜像を形成する潜像形成手段と、現像剤を用いて潜像を現像し、前記記録材にトナー像を形成する現像装置と、前記現像装置に現像剤を供給する現像剤タンクと、前記現像剤タンクにトナーを補給するトナー補給装置と、前記記録材における有効画像領域外に設けられたパッチ部領域に、画像濃度検出用のパッチ画像を形成するパッチ画像形成手段と、該パッチ画像形成手段によって形成された前記記録材上のパッチ画像の画像濃度を検出する画像濃度検出手段と、前記画像濃度検出手段による検出結果に基づいて、前記トナー補給装置が前記現像剤タンク中の現像剤に対して補給するトナーの補給量を制御するトナー補給量制御手段と、を備えた画像形成装置において、前記パッチ画像形成手段を、前記パッチ画像の画像濃度が前記有効画像領域に形成される有効画像の画像濃度よりも高濃度となるように、両者の印写条件を異ならせるよう構成したことを特徴とするものである。

【0008】また、請求項2の画像形成装置は、請求項1の画像形成装置において、上記潜像形成手段を、潜像担持体を用いて構成し、かつ該潜像担持体における、上記有効画像領域よりも外側のパッチ部領域を、前記有効画像領域よりも高い帯電電位で帯電させるように構成したことを特徴とするものである。

【0009】また、請求項3の画像形成装置は、請求項1の画像形成装置において、上記潜像形成手段を、潜像担持体を用いて構成し、かつ該潜像担持体における、上記有効画像領域よりも外側のパッチ部領域の潜像を上記記録材に転写するときのバイアス電位が、前記有効画像領域の潜像を前記記録材に転写するときの潜像転写バイアス電位より高くなるように構成したことを特徴とするものである。

【0010】また、請求項4の画像形成装置は、請求項1の画像形成装置において、上記潜像形成手段を、露光手段を用いて構成し、かつ上記パッチ潜像が、上記有効画像領域内に形成される有効画像の最高画像濃度となる潜像を形成する露光量より高い露光量で形成されるように構成したことを特徴とするものである。

【0011】また、請求項5の画像形成装置は、請求項1の画像形成装置において、上記搬送手段を、上記パッチ潜像部分を現像するときの現像速度を、上記有効画像領域内に形成される潜像を現像するときの現像速度より遅くなるように構成したことを特徴とするものである。

【0012】また、請求項6の画像形成装置は、請求項2、3、4又は5の画像形成装置において、上記パッチ画像が、搬送方向における上記記録材の先端部近傍と後端部近傍とにそれぞれ形成されていることを特徴とするものである。

【0013】また、請求項7の画像形成装置は、請求項5の画像形成装置において、上記パッチ画像が、搬送方向における上記記録材の先端部近傍から後端部近傍まで切れ目なく形成されていることを特徴とするものである。

【0014】そして、請求項1乃至7の画像形成装置においては、有効画像領域に形成される有効画像の最高濃度よりも高濃度となるような、前記有効画像の印写条件とは異なる印写条件で形成したパッチ部画像の画像濃度を画像濃度検出手段によって検出する。そして、この検出により有効画像の濃度が実際に低下することに先立ち、該画像濃度の低下が発生しやすい状態となったことを検知する。また、前記画像濃度検出手段による検出結果に基づいてトナー補給装置が現像剤タンクへとトナーを補給する。このため、有効画像の低下を予防することができるとともに、有効画像の画像濃度の低下に先立って生じる有効画像領域内の画像ムラの発生を防止することができる。以下、係る作用を図2を用いて説明する。

【0015】図2は、画像形成枚数と画像濃度と関係を示すグラフであり、特性線aは、有効画像における画像形成枚数と画像濃度との関係を示しており、特性線bは、パッチ部画像における画像形成枚数と画像濃度との関係を示している。本装置においては、初期のトナー濃度がある値以上であれば、特性線aで示すように一定の枚数であるn1枚の画像形成が行なわれるまでは、たとえトナー濃度が低下しても有効画像の濃度が低下することはない。n1枚からさらに画像形成がなされると、現像剤のトナー濃度がさらに低下して、有効画像の画像濃度が低下し始める。そこで、従来の装置では画像形成枚数がn2枚の時点で該画像濃度の低下を検出して、現像剤にトナーを補給している。しかしながら、該画像濃度の低下に先立ち、n3枚目の画像形成以降（領域A）の記録材が形成される有効画像にはムラが生じており、この画像ムラの発生を従来の装置では検知することができなかった。

【0016】そこで、請求項1乃至7の画像形成装置では、パッチ部領域に有効画像領域に形成される有効画像よりも濃度が高いパッチ部画像を形成し、パッチ部画像の画像濃度を検出して、その検出値に基づいて現像剤へのトナー補給を行なっている。すなわち、特性線bに示すようにパッチ部画像の濃度低下は、有効画像にムラが生じ始めるn3枚目より以前のn4枚目の時点で発生する。そこで、この装置では、係るパッチ部画像の画像濃度の低下を画像濃度検出手段で検出して、この時点で現像剤へのトナー補給を行なう。従って、この装置では、有効画像にムラが発生するに先立って現像剤にトナーが補給されることになる。もともと、パッチ部画像についても、画像濃度の低下が生じることに先立ちn4枚目よりも以前のn5枚目に以降（領域B）において、ムラが生じている。しかしながら、パッチ部画像は、専ら画像濃

度の検出のみに用いられるものでありムラが生じても問題とならない。

【0017】また、図3は、記録材の潜像電位と画像濃度との関係を示すグラフであり、縦軸は画像濃度、横軸は潜像電位をそれぞれ示している。このグラフによれば、記録材上の潜像電位が高くなるほど画像濃度が高くなり、ある程度の潜像電位になると画像濃度がそれ以上上がらなくなるような特性であることがわかる。ここで、パッチ画像の画像濃度を有効画像の最高画像濃度よりも高濃度となるように形成するには、有効画像の潜像電位をp1、パッチ画像の潜像電位をp2とすればよい。このように有効画像とパッチ画像とで印写条件を異ならせることによって、このときの画像濃度d1、d2は、図2の特性線a、bにそれぞれ対応するので、パッチ画像の潜像電位p2を有効画像の潜像電位p1よりも高電位にすることで、トナー濃度が低下すると、ベタ画像濃度が高いパッチ画像の濃度低下が、有効画像の濃度低下よりも早めに生じることになる。よって、パッチ画像の濃度低下を濃度検出手段で検出することにより、画像ムラが発生する前にトナー濃度の低下を検出することができる。

【0018】特に、請求項2の画像形成装置においては、潜像担持体上におけるパッチ画像用の潜像を形成する部分が、有効画像領域内に形成される有効画像を形成する部分よりも高い帯電電位となるように、前記潜像担持体を帯電させる。そして、これらの各部分に有効画像の潜像及びパッチ潜像を形成し、前記潜像担持体に潜像転写バイアスを印加して、該潜像担持体上の潜像を記録材上に転写する。これにより、前記記録材上の潜像を現像装置で現像すると、有効画像領域内に形成される有効画像の最高画像濃度に比して、パッチ画像の画像濃度が高濃度で形成される。

【0019】特に、請求項3の画像形成装置においては、上記潜像担持体から上記記録材へ潜像を転写する潜像転写バイアスを、有効画像領域内に形成される有効画像の転写バイアスよりもパッチ画像の転写バイアスの方が高くなるように印加する。これにより、前記記録材上の潜像を現像装置で現像すると、前記有効画像領域内に形成される有効画像の最高画像濃度に比して、パッチ画像の画像濃度が高濃度で形成される。

【0020】特に、請求項4の画像形成装置においては、上記露光手段が、上記潜像担持体に形成されるパッチ潜像が、上記有効画像領域内に形成される有効画像の最高画像濃度となる潜像を形成するときの露光量よりも高くなるような露光量で前記潜像担持体に露光する。この露光によって形成された潜像を上記現像装置で現像することにより、前記有効画像領域内に形成される有効画像の最高画像濃度に比して、パッチ画像の画像濃度が高濃度で形成される。

【0021】また、図4は、記録材の現像速度と画像濃

度との関係を示すグラフであり、縦軸は画像濃度、横軸は記録材の現像速度をそれぞれ示している。このグラフによれば、記録材の現像速度が遅くなるほど画像濃度が高くなり、ある程度の速度まで遅くなると画像濃度がそれ以上濃くなくなるような特性であることがわかる。ここで、パッチ画像の画像濃度を有効画像の最高画像濃度よりも高濃度となるように形成するには、有効画像の現像速度を v_1 、パッチ画像の現像速度を v_2 とすればよい。このように有効画像とパッチ画像とで印写条件を異ならせることによって、このときの画像濃度 d_1 、 d_2 は、図2の特性線a、bにそれぞれ対応するので、パッチ画像の現像速度 v_2 を有効画像の現像速度 v_1 よりも遅くすることで、トナー濃度が低下すると、ベタ画像濃度が高いパッチ画像の濃度低下が、有効画像の濃度低下よりも早めに生じることになる。よって、パッチ画像の濃度低下を濃度検出手段で検出することにより、画像ムラが発生する前にトナー濃度の低下を検出することができる。

【0022】そこで、特に、請求項5の画像形成装置においては、上記搬送手段が、有効画像領域内に形成された潜像を現像するときの現像速度よりも、上記パッチ潜像を現像するときの現像速度が遅くなるように上記記録材を搬送することで、上記パッチ画像の画像濃度が、前記有効画像領域内に形成される画像の最高画像濃度よりも高濃度で形成される。

【0023】また特に、請求項6の画像形成装置においては、搬送方向における記録材の先端部近傍に形成されるパッチ画像中の画像濃度を画像濃度検出手段が検出する。そして、この検出結果に基づいてトナー補給装置が現像剤タンク中の現像剤にトナーを補給する。その後、このトナーが補給された現像剤によって記録材の搬送方向における後端部近傍に形成されたパッチ画像の画像濃度を前記画像濃度検出手段が検出して、先に行なわれたトナー補給により画像濃度の低下が解消されたかを確認する。そして、画像濃度の低下が解消されていない場合は、再度この時点で現像剤にトナーを補給する。

【0024】また特に、請求項7の画像形成装置においては、搬送方向における記録材の先端部近傍から後端部近傍まで切れ目なく形成されるパッチ画像中の画像濃度を画像濃度検出手段が検出する。そして、この検出結果に基づいてトナー補給装置が現像剤タンク中の現像剤にトナーを補給する。よって、たとえ有効画像の形成中であっても、画像濃度が低下すれば、その時点ですぐに現像剤へのトナー補給が行なわれる。

【0025】

【発明の実施の形態】〔実施形態1〕以下、本発明を湿式画像形成装置であるカラープリンタに適用した第1の実施形態について説明する。図5は本実施形態に係るカラープリンタの概略構成を示す正面図である。記録材としての静電記録紙（以下、記録紙という）71が、記録

面を外側にしてロール状に巻かれ、記録紙ロール70として、図示しない紙管ホルダによってプリンタ本体に装着されている。上記記録紙ロールからくり出された記録紙71を装着する搬送手段としてのクランプドラム11の外周部11aの一部には平面部11bが形成され、その平面部11bには、記録紙71の先端を掴む記録紙固定部材としてのクランプ爪12と、記録紙71を排出するときに平面部11b上の記録紙71を浮き上がらせるイジェクトピン13が設けられている。このクランプ爪12及びイジェクトピン13は、クランプドラム11内部に設けたそれぞれの回転軸に一体化されて取り付けられ、各回転軸は、クランプドラム11の端面から外側に突出している。そして、クランプ爪12の開閉動作及びイジェクトピン13の出入動作を行なうために、クランプドラム11のフランジ部の端面外のそれぞれの回転軸の軸端には、カム状のレバー（不図示）が取り付けられ、プリンタの側板側には、該カム状のレバーに必要な応じて接触するようにクランプドラム11の回転軸方向に移動するピン（不図示）が設けられている。

【0026】上記クランプドラム11へ記録紙71を装着するときは、まず、平面部11bが給紙位置（ほぼ最上部）に来たときに、クランプドラム11の回転を一旦停止させる。このとき、クランプ爪12は開いている。記録紙71の先端が、ガイドコロ72、カッター73を経て、給紙ローラ74のニップ部に挿入されると、図示しない紙センサによってその先端が検知される。そして、記録紙71の先端が、クランプ爪12へわずかにバックリングする程度に突き当たる。その後、クランプドラム11が矢印方向に回転すると、クランプ爪12の上記カム状のレバーと、プリンタの側板側の上記ピンとの係合が外れ、クランプ爪12が閉じて記録紙71を掴み、さらにクランプドラム11が回転すると、記録紙71がクランプドラム11面に巻き付けられる。クランプドラム11は、記録紙71が所定の長さまで巻き付けられる角度まで回転すると一旦停止し、カッター73が動作して記録紙71がロール部70側から切り離される。

【0027】上記クランプドラム11の周囲には、像担持体としての感光体ドラム21、感光体ドラム21の感光体への露光を行なう露光装置、記録紙71に転写された静電潜像を、液体キャリアにトナーが分散されてなる現像液を用いて現像する湿式現像装置等が配設されている。

【0028】上記露光装置は、図示しないレーザダイオード（以下、LDという）、ポリゴンミラー31及びその駆動モータ、ビームエキスパンダー（不図示）、f- θ レンズ及びシリンドリカルレンズ等のレンズ群32、第1ミラー33、第2ミラー34、同期検知ミラー35、同期検知センサ36等より構成される。LDから出射したレーザー光は、ポリゴンミラー31面で反射し、レンズ群32を通過して絞られ、さらに第1ミラー33、

第2ミラー34で反射されて、集束されたレーザー光が感光体ドラム21面に到達し、これにより、記録画像が静電潜像として感光体ドラム21上に書き込まれる。LDから感光体ドラム21面までの光路長は、レンズ群32によって絞られたレーザービーム径が最小になるように設定される。本実施形態では、LD、ポリゴンミラー31、レンズ群32等をベース上に一体で構成し、このベースを図5の左右方向に移動することによって、上記光路長の調整を図っている。

【0029】係る露光装置により感光体ドラム21に形成された静電潜像は、クランプドラム11との間で記録紙71へと転写され、記録紙71上には、感光体に形成された静電潜像が転写され、感光体ドラムに形成された静電潜像と鏡像関係にある静電潜像が形成される。記録紙71に転写された静電潜像は、湿式現像装置のスリット現像ヘッド（以下、現像ヘッドという）60により、現像液10で現像され可視像化される。

【0030】上記湿式現像装置の構成を簡略化して図6に示す。なお、この湿式現像装置については、後に改めて説明を加える。この湿式現像装置は、現像ヘッド60、吸引ポンプ61、電磁弁62、現像液タンク64、現像液供給パイプ65、現像液回収パイプ66等から構成されている。上記現像ヘッド60は、イエロー（y）、マゼンタ（m）、シアン（c）、ブラック（bk）、特別色（sp）用の5個があり、クランプドラム11面に密着するような形状に作られ、クランプドラム11と非現像時において約2mm離れた状態で、放射状に配置されている。また、現像ヘッド60のクランプドラム11に対向する面には、クランプドラム11の軸方向に延在する少なくとも1本の現像溝60aが彫られている。

【0031】また、図7に示すように、上記現像ヘッド60の長手方向の両端には同一形状のカム50が設けられ、その各カム軸50aは、図示しない現像器上下動モータ及びチェーンにより同期させられて回転駆動されている。上記カム50は、1/10回転ごとに別々の現像ヘッド60の昇降が行なえる形状になっている。また、カムフォロア52が固定軸53において現像ヘッド60に取り付けられており、カムフォロア52の一方の端部はプリンタ本体側の回転軸54の回りに回転自在になるように取り付けられている。そして、カムフォロア52の他の端部に取り付けられたコロ55が、カム50の外周面に接触しており、プリンタ本体側に設けられたピン（不図示）と、現像ヘッド60の下端部のピン60bとの間に張架されたスプリング51により、現像ヘッド60とともにカムフォロア52が、カム50に押しつけられているので、カム50の回転に応じて、現像ヘッド60が上下動する。なお、図7中では、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック、特別色の各色に対応させて設けた各部材の符号には、それぞれ、y、m、c、bk、s

pの添字を付している。

【0032】上記湿式現像装置による現像時には、図5に示すように、クランプドラム11が矢印方向に回転し、静電潜像が形成された記録紙71の先端が現像ヘッド60との対向位置を通過するとき、駆動モータ（不図示）によりカム軸50aが1/10回転だけ回転され、上記カム軸50a上に固設されたカム50を介して、現像ヘッド60をクランプドラム11面側に押しつけ、記録紙71に密着させる。

【0033】そして、記録紙71によって現像ヘッド60の現像溝60aが略密閉された状態で、吸引ポンプ61により、その密閉された現像溝60aが負圧にされ、現像液10が現像液タンク64、現像液供給パイプ65、現像ヘッド60、現像液回収パイプ66、吸引ポンプ61、現像液タンク64間を循環することにより、現像ヘッド60の現像溝60aに現像液10が供給され、記録紙71上に転写された静電潜像が現像される。

【0034】そして、記録紙71の画像形成部の後端が現像ヘッド60との対向位置を通過した後、電磁弁62により現像液10の供給が停止され、一定時間現像液10のスクイズが行なわれる。このスクイズが終了した後、吸引ポンプ61が停止され、カム軸50aが1/10回転だけ回転し、現像ヘッド60がクランプドラム11から離される。このとき、上記スクイズが完全でないと、記録紙71の後部に現像液10が残留しているのので、ブロッタローラ41により、この残留液が完全に除去される。また、ファン42によって、記録紙71とブロッタローラ41とを乾燥させる。

【0035】上記現像の後、記録紙71上には残留電位が残っており、次の工程において混色を防止するために、除電スコロトロン43により除電を行ない、残留電位を除去する。そして、すべての現像ヘッド60による現像が終了すると、クランプドラム11は排紙位置まで駆動され、クランプ爪12が開き、イジェクトピン13が突き出て、記録紙71の先端をクランプドラム11から浮き上がらせて、記録紙71が排紙テーブル77に排出される。

【0036】図8は、この実施形態に係るカラープリンタの制御系のブロック図である。該制御系は、図8に示すように、プリンタ制御部1、プリンタ入力部2、プリンタ出力部3、操作部4、及び書き込み部5により構成されている。

【0037】また、図9は、この実施形態のカラープリンタの制御のフローチャートである。プリンタの電源がONされる（ステップS1）と、現像ヘッド60、クランプドラム11及び静電潜像の書き込み部5のイニシャライズ（初期設定）が行なわれる（ステップS2）。上記現像ヘッド60をイニシャライズするにあつては、図8中のプリンタ入力部2の現像ヘッドホームポジションセンサが、現像ヘッド60とカム50とのホームポジシ

ョンを検出している。ここで、ホームポジションとは、各現像ヘッド60がすべて下降されている状態で、かつ、次に上昇する現像ヘッド60が作像プロセスにおいて1番目に用いる色の現像ヘッド60であるように設定されている状態である。プリンタの電源がONされたとき、現像ヘッドホームポジションセンサの出力をチェックして、カム50の現在の位置がホームポジションである場合には動作せずに、ホームポジションでない場合には、カム軸50aを駆動している現像器上下動モータをONして、カム50を動作させ、カム50をホームポジションの位置にする。

【0038】上記現像ヘッド60のイニシャライズが終了した後、クランプドラム11のイニシャライズが行なわれる。図8に示すプリンタ入力部2のドラムホームポジションセンサは、クランプドラム11上の検出部を検出する。ドラム駆動モータがONされ、ドラムホームポジションセンサがクランプドラム11上の該検出部を検出するまで、クランプドラム11が回転駆動され、クランプドラム11の回転位置（角度）が認識できることを確認する。そして、ポリゴンミラー31用のモータがONされて、ポリゴンミラー31の回転を安定させ、その後、LD駆動系の電源をONする。

【0039】次に、クランプドラム11が回転し、所定の位置で、給紙ソレノイドをONしてクランプ爪12を開放しながらクランプ部を真上までもっていき、クランプドラム11を停止して、プリンタを給紙待機状態にする（ステップS3）。

【0040】次に、上記給紙待機状態で、記録紙71がクランプドラム11のクランプ部にセットされ、ユーザーが操作部4の所定のスイッチを押すことによって、クランプドラム11上に記録紙71を巻き付ける動作が開始される。記録紙71がロール紙の場合にはカット動作を行なって、給紙動作が終了する（ステップS4）。

【0041】次に、クランプドラム11は回転を続け、記録紙71が巻き付けられた状態で、静電潜像の書き込み動作のスタートを待つREADY位置で停止する（ステップS5）。

【0042】次に、ユーザーが操作部4の所定のスイッチを押すことによって、静電潜像の書き込み及び現像が行なわれる（ステップS6）。すなわち、ユーザーが上記スイッチを押すと、クランプドラム11が回転し始め、感光体ドラム21の周囲に配設された除電用LED24、帯電チャージャ23用電源等がONする。クランプドラム11は回転を続け、クランプドラム11上の検出部が書き込み開始位置検出センサに検出され、その検出値がプリンタ制御部1に入力される。このとき、プリンタ制御部1から書き込み部5に書き込みスタート信号が出力され、感光体ドラム21への静電潜像の形成が開始される。また、感光体ドラム21からクランプドラム11上の記録紙71に静電潜像の転写するために用いる

静電転写用電源がONされる。以上の動作により記録紙71の1枚分の静電潜像の形成及び静電転写が終了した後、帯電チャージャ23用電源、及び静電転写用電源がOFFされ、静電潜像形成動作が終了する。

【0043】記録紙71上の静電潜像の先端は、上記静電潜像形成動作が終了した時点で感光体ドラム21の直前まできており、クランプドラム11の回転が続けられることにより、クランプドラム11のクランプ部が現像ヘッド60の位置まで送られる。5本ある現像ヘッド60のうち使用する現像ヘッド（以下、アクティブ現像ヘッドという）が、記録紙71上のクランプ部と静電潜像の先端部との間の現像ヘッド上昇位置にきたとき、カム軸50aの駆動モータをONして、アクティブ現像ヘッドを上昇させる。なお、このとき、クランプドラム11を一時停止させてアクティブ現像ヘッドの上昇を待つ方法と、クランプドラム11を停止させずにアクティブ現像ヘッドを上昇させる方法が考えられる。この方法は、記録紙71上のクランプ部と静電潜像の先端部との間の距離が十分にとれるかどうかで選択でき、例えば、十分な距離がとれる場合にはクランプドラム11を停止させずに、アクティブ現像ヘッドを上昇させても問題はない。

【0044】上記アクティブ現像ヘッドの上昇が完了したら、カム軸50aを回転駆動する現像器上下動モータを停止する。そして、クランプドラム11を回転させ、上昇したアクティブ現像ヘッドに対応したポンプ61と電磁弁62とをONする。係る動作により、現像液10がアクティブ現像ヘッド内の現像溝60aに供給され、現像が開始される。そして、現像開始とともに、送風ファン42がONされる。現像が継続されるにつれ、記録紙71のクランプ部が除電スコロトロン43の位置に到達し、その到達時点で、除電スコロトロン43の電源である記録紙除電用電源をONする。

【0045】現像が終了したら、電磁弁62をOFFして現像液10を回収し、回収し終わった時点でポンプ61を停止し、アクティブ現像ヘッドを下降させる。そして、もう一度記録紙71のクランプ部が除電スコロトロン43の位置に到達したら、記録紙除電用電源と送風ファン42をOFFする。

【0046】第1色目に対する静電潜像の書き込み及び現像が終了した後、そのままクランプドラム11は回転を継続し、次の色に対応した静電潜像の書き込み及び現像が開始され、所定回数の静電潜像の書き込み及び現像が終了した場合には、記録紙排出動作にはいる（ステップS7）。

【0047】上記記録紙排出動作は、クランプ部が真上を過ぎた位置で排出ソレノイドをONし、排出位置でクランプ爪12が開放され、そのままクランプドラム11の回転が継続されることにより行なわれる（ステップS8）。その後、クランプドラム11は回転を継続して、

初期設定後と同様に給紙位置にて停止する。

【0048】以上のプリンタの制御において、静電潜像の書き込み時及び現像時のクランプドラム11の回転速度は、プロセス条件によって制約を受けるが、その他のときは任意の速度で回転させることができるので、プリント動作時間を短縮させるためには、静電潜像の書き込み時及び現像時以外のときは、クランプドラム11を早い速度で回転させることが有効である。また、静電潜像の書き込み時及び現像時のクランプドラム11の回転速度を一致させることができる場合には、静電潜像の書き込みと現像とを同時に行なうことによってもプリント動作時間を短縮させることができる。その場合には、アクティブ現像ヘッドを上昇させるときにクランプドラム11を停止させず、静電潜像の書き込み動作と現像動作とを同一周回で行なう。

【0049】以上の、構成及び動作の概略を説明した装置において、プリントが繰り返されると、現像液タンク64内のトナーが消費され現像液10のトナー濃度が低下することにより、記録紙71に形成される画像（トナー像）にムラが生じたり、該画像の画像濃度が低下したりしてしまう。そこで、この実施形態では、記録紙71の有効画像領域の外側に形成される、画像濃度検出用のパッチ画像の濃度が、該有効画像領域内に形成される画像の最高濃度よりも高濃度となるように、該パッチ画像を形成し、このパッチ画像の濃度を検出する画像濃度検出手段と、該画像濃度検出手段によって得られた検出結果に基づいて現像液タンク64中の現像液にトナーを補給するトナー補給装置と設けて、係る画像品質の低下を防止している。また、先にその概略を説明した現像装置についても、画像濃度検出手段とトナー補給装置とを備えた装置に適用するために、先に示した以外の構成を有している。以下、これらの点を説明する。

【0050】図1は、この現像装置の構成を詳細に示す説明図である。この現像装置が、現像ヘッド60、吸引ポンプ61、現像液タンク64、現像液供給パイプ65、現像液回収パイプ66を備えたものであることは前述の通りであるが、それに加えて、現像液供給パイプ65内と現像液回収パイプ66内とを連通する連通パイプ80、現像液供給パイプ65と連通パイプ80との接続部分に設けられた電磁三方弁からなる循環弁81、現像液回収パイプ66と連通パイプ80との接続部分に設けられた電磁三方弁からなる攪拌弁82等を備えている。また、連通パイプ80にはトナー補給パイプ85の一端部が連通しており、このトナー補給パイプ85の他端部は、その内部に補給用のトナー83が蓄えられたトナー容器84内に連通している。また、このトナー補給パイプ85のトナー容器84から連通パイプ85へと至る部分には、電磁弁からなるトナー補給弁86が設けられている。

【0051】また、現像ヘッド60により潜像が現像さ

れた状態にある、クランプドラム11に搬送される記録紙71の近傍には、この転写紙71に現像された画像の濃度を検出し、その検出結果をプリンタ制御部1に入力する画像濃度検出手段としての濃度検出センサ87が設けられている。なお、以上の説明において、プリンタ制御部1はトナー補給量制御手段に相当する。また、ポンプ61、循環弁81、連通パイプ80、攪拌弁82、トナー容器84、トナー補給パイプ85、及びトナー補給弁86が、現像液タンク64にトナーを補給するトナー補給装置を構成する。

【0052】また、上記LDの露光光量を調整するLD制御回路100と、感光体ドラム21の帯電電位を制御する帯電用制御回路110と、感光体ドラム21からクランプドラム11上の記録紙71への潜像転写バイアス電圧を制御するバイアス制御回路120と、クランプドラム11の回転速度を制御する回転制御回路130と、ポンプ61の負圧を調整する負圧制御回路140とが設けられており、それぞれプリンタ制御部1からの制御信号によって制御できるようになっている。

【0053】以上のように構成されたこの装置における、記録紙71に形成される画像の濃度を検出する動作と、係る画像濃度の検出値に基づいてトナー補給装置が現像液タンク64中の現像液にトナーを補給する動作とについて、以下説明する。図10及び図11は、この実施形態における画像濃度の検出とトナー補給動作との制御を示すフローチャートであり、先に図9を用いて説明した実施形態の制御における、ステップS4からステップS6の制御を詳細に示したものである。なお、本実施形態では、負帯電の感光体ドラム21に負帯電の潜像を記録紙71に転写し、これを正極性のトナーで現像する、いわゆるポジ／ポジのプロセスを採用している。

【0054】この装置では、前述の様に、プリンタの電源がONされると、現像ヘッド60とクランプドラムとがイニシャライズされ、給紙待機状態となったプリンタに給紙がなされる。以下、図10に従って説明する。給紙動作が終わり、READY状態になり、印写を開始すると（ステップS101）、上記プリンタ制御部1は、感光体ドラム21に潜像転写バイアスを印加するように上記バイアス制御回路120を制御する（ステップS102）。次に、上記帯電用制御回路110を制御して、感光体ドラム21における有効画像領域を帯電させる（ステップS103）。次に、上記LD制御回路100を制御して画像部の露光を行う。そして、感光体ドラム21は、クランプドラム11との間で所定の潜像転写バイアスが印加された状態で、クランプドラム11の回転とともに従動回転し、クランプドラム11に巻き付けられている記録紙71に潜像を転写する（ステップS104）。ここで、ステップS105において有効画像部の潜像が記録紙71に転写されたか否かを判別し、転写が終了してなければステップS104に戻り、終了してい

れば、次のステップS106で、露光をOFFにする。そして、ステップS107で、プリンタ制御部1が帯電用制御回路110を制御して帯電量を切換える。

【0055】ここで、本実施形態で採用している現像プロセスは、ポジ/ポジのプロセスであり、感光体ドラム21の帯電量を増加させると、記録紙71に転写された潜像電位も高くなるので、画像濃度検出用のパッチ画像の濃度が、有効画像部の最高濃度よりも高くなるような帯電量で上記感光体ドラム21のパッチ潜像形成領域を帯電させるように、帯電用制御回路110を制御している。これにより、ベタ画像濃度が高いパッチ画像の方が有効画像部の画像よりもトナー濃度低下による画像濃度低下を早く生じさせ、このパッチ画像の濃度を濃度検出センサ87で検出することにより、画像ムラが発生する前にトナー濃度の低下を検出することができる。

【0056】そして、上述したように帯電された感光体ドラム21上に形成されたパッチ潜像を記録紙71に転写する。ここで、ステップS109においてパッチ潜像の転写が終了したか否かを判別し、転写が終了してなければステップS108に戻り、終了していれば、次のステップS110で、帯電及び潜像転写バイアスの印加をOFFにする。そして、現像が開始されるステップS111。なお、該静電潜像を現像するための具体的な動作については、先に説明した通りである。

【0057】なお、有効画像部からパッチ画像部までの距離は、帯電量の切換え時間、及び帯電チャージャと記録紙71への転写部との距離で決まる。本実施形態では、有効画像部の転写が終了してから帯電量を切り替えるので、帯電量の切換え時間、及び帯電チャージャと記録紙71への転写部との距離を近づけるように設定すると、有効画像部からパッチ画像部までの距離が近くなり、好ましい。

【0058】次に、図11における現像動作が開始されると(ステップS111)、上記濃度検出センサ87が、上記記録紙71の有効画像領域の外側に形成されたパッチ画像の画像濃度を検出する(ステップS112)。そして、この検出結果がプリンタ制御部1に入力され、プリンタ制御部1においてあらかじめ設定された規定濃度と比較し、この規定濃度以下であるか否かを判別する(ステップS113)。そして、規定濃度以下であれば、後述するトナー補給動作を行い、必要な量のトナーを現像液タンク64内に補給する(ステップS114)。一方、パッチ画像中の濃度が規定濃度を超えていれば、トナー補給動作は行なわない。そして、次の記録紙排出動作(ステップS115)において、記録紙を排出し、一連の動作が終了する。

【0059】次に、トナー補給装置が、現像液タンク64中の現像液にトナーを補給する具体的な動作について説明する。図12は、トナー補給動作の制御を示すフローチャートであり、図11のステップS114の制御を

詳細に示したものである。トナーを補給するに際しては、まず、プリンタ制御部1が循環弁81への通電をOFFとして、該弁81を現像液供給パイプ65の現像液タンク64側と連通パイプ80とが連通する状態とする(ステップS201)。次に、プリンタ制御部1が攪拌弁82への通電をONとして、現像液回収パイプ66の現像液タンク64側と連通パイプ80とを連通した状態とする(ステップS202)。係る制御により、現像液タンク64から循環弁81、連通パイプ80、攪拌弁82、及び、ポンプ61が設けられた現像液回収パイプ66を介して、再度現像液タンク64へと至る現像液の循環路が形成される。

【0060】係る循環路が形成された状態で、プリンタ制御装置1はポンプ61を駆動させ、該流路内に負圧を発生させる(ステップS203)。なお、この負圧は、上述した負圧制御回路によって調整される。そうすると、調整された負圧により現像タンク64内の現像液が該循環路内を循環して、現像液に分散するトナーが攪拌されることとなる(ステップS204)。さらに、循環路に負圧が発生した状態で、プリンタ制御部1はトナー補給弁86への通電をONとして(ステップS205)、トナー容器84と連通パイプ80とを連通した状態とする。このことにより、トナー容器84中のトナーが負圧により吸いだされて、連通パイプ80、攪拌弁82、現像液回収パイプ66を介して現像液タンク64へと補給される(ステップS206)。その後プリンタ制御部1は、トナー補給弁86への通電をOFFすることで(ステップS207)トナー容器84と連通パイプ80とが切断された状態として、トナー容器84からのトナーの補給を停止させる。この状態で、しばらく間ポンプ61を駆動させ続け、現像液を循環路中において循環させることにより攪拌し、その後、攪拌弁82への通電をOFFするとともに(ステップS208)、ポンプ61への通電をOFFして(ステップS209)トナー補給を完了する。

【0061】〔実施形態2〕以下、本発明を画像形成装置であるカラープリンタに適用した第2の実施形態について説明する。この実施形態の基本的な構成は実施形態1と同じであり、その差異は、上記パッチ画像の画像濃度を有効画像領域内の最高画像濃度よりも高濃度にするための印写条件を、帯電チャージャ23による感光体ドラム21への帯電量を制御する方法に代えて、感光体ドラム21への潜像転写バイアスを制御する方法を用いている点にある。そこで、以下、感光体ドラム21への潜像転写バイアス制御について説明し、他の部分の説明は省略する。なお、現像プロセスは、正帯電の感光体ドラム21を用いて負帯電の潜像を記録紙71に転写し、正極性のトナーで現像する、いわゆるネガ/ポジのプロセスである。

【0062】図13は、印写開始から現像終了までの制

御を示すフローチャートである。なお、以下説明を加える図13に示す動作以外の動作は、先に図9を用いて説明した実施形態1の動作と同じである。実施形態1と同様に、プリンタの電源がONされると、現像ヘッド60とクランプドラム11とがイニシャライズされ、その後給紙待機状態となったプリンタに給紙がなされて印写を開始し（ステップS301）、このプリンタは静電潜像の書き込みを待つ状態となる。次に、ユーザが操作部4の所定のスイッチを操作するとプリンタ制御部1は、潜像転写バイアスをONし、感光体ドラム21に所定の潜像転写バイアスを印加するようにバイアス制御回路120を制御する（ステップS302）。次に、帯電用制御回路をONして、帯電チャージャ23により感光体ドラム21を一様帯電させる（ステップS303）。そして、LDにより感光体ドラム21へ画像部を露光する。そして、感光体ドラム21とクランプドラム11との間に一定の潜像転写バイアスが印加された状態で、感光体ドラム21が従動回転して、感光体ドラム21上に形成された潜像が感光体ドラム21から記録紙71へ転写される（ステップS304）。そして、これらの処理が終了したか否かをステップS305で判別し、有効画像部分についての露光、潜像転写が終了したと判別されると、次のステップS306で露光、帯電をOFFにする。

【0063】次に、プリンタ制御部1は、バイアス制御回路120を、パッチ画像部分の潜像転写バイアス電位を高くするように切り替える（ステップS307）。ここで、バイアス電位を高くするほど、記録紙71に転写される潜像電位を高くすることができる。また、上記図2、図3で説明したように、潜像電位が高いほど画像濃度が高濃度になるので、バイアス電位を高くすることによって高濃度の画像を得ることができる。このため、本実施形態のプリンタ制御部1は、バイアス制御回路120を有効画像のバイアス電位よりも、パッチ画像部分のバイアス電位を高くするように切り替えている。そして、感光体ドラム21上にパッチ潜像を形成し、記録紙71の有効画像領域外の記録紙後端部近傍に画像濃度検出用のパッチ潜像を転写する（ステップS308）。そして、この処理が終了したか否かをステップS309で判別し、パッチ潜像の転写が終了したと判別されると、次のステップS310で潜像転写バイアスをOFFにする。このようにして記録紙71への静電潜像の書き込みが行われ、記録紙71に静電潜像が形成される。そして、この静電潜像に対する現像ヘッド60等による現像が開始される（ステップS311）。この現像動作については実施形態1と同じであるので説明は省略する。

【0064】なお、有効画像部からパッチ画像部までの距離は、潜像転写バイアスの切換え時間、及び帯電チャージャと記録紙71への転写部との距離で決まる。本実施形態では、有効画像部の転写が終了してから潜像転写

バイアスを切り替えるので、潜像転写バイアスの切換え時間、及び帯電チャージャと記録紙71への転写部との距離を近付けるように設定すると、有効画像部からパッチ画像部までの距離が近くなり、好ましい。

【0065】〔実施形態3〕以下、本発明を画像形成装置であるカラープリンタに適用した第3の実施形態について説明する。この実施形態の基本的な構成は実施形態2と同じであり、その差異は、上記パッチ画像の画像濃度を有効画像領域内の最高画像濃度よりも高濃度にするための方法を、感光体ドラム21への潜像転写バイアスを制御する方法に代えて、感光体ドラム21へのLDの露光量を制御している点にある。そこで、以下、感光体ドラム21へのLDの露光量制御について説明し、他の部分の説明は省略する。なお、現像プロセスは、実施形態2と同様のネガ/ポジプロセスである。図14は、印写開始から現像終了までの制御を示すフローチャートである。なお、以下説明を加える図14に示す動作以外の動作は、先に図9を用いて説明した実施形態1の動作と同じである。実施形態1と同様に、プリンタの電源がONされると、現像ヘッド60とクランプドラム11とがイニシャライズされ、その後給紙待機状態となったプリンタに給紙がなされて印写を開始し（ステップS401）、このプリンタは静電潜像の書き込みを待つ状態となる。次に、ユーザが操作部4の所定のスイッチを押すとプリンタ制御部1は、潜像転写バイアスをONし、感光体ドラム21に所定の潜像転写バイアスを印加するようにバイアス制御回路120を制御する（ステップS402）。次に、帯電用制御回路110を制御して、帯電チャージャ23により、感光体ドラム21を一様帯電させる（ステップS403）。そして、LDにより感光体ドラム21へ画像部を露光する。そして、感光体ドラム21とクランプドラム11との間に一定の潜像転写バイアスが印加された状態で、感光体ドラム21が従動回転することにより、感光体ドラム21上に形成された潜像が感光体ドラム21から記録紙71へ転写される（ステップS404）。そして、これらの処理が終了したか否かをステップS405で判別し、有効画像部分についての露光、潜像転写が終了したと判別されると、次のステップS406でLDの露光量を切り替える。

【0066】ここで、LDによる感光体ドラム21への露光光量を大きくするほど、記録紙71に転写される潜像電位を高くすることができる。また、上記図2、図3で説明したように、潜像電位が高いほど画像濃度が高濃度になるので、露光光量を大きくすることによって高濃度の画像を得ることができる。このため、本実施形態のプリンタ制御部1は、LD制御回路100を有効画像の露光光量よりも、パッチ画像部分の露光光量を大きくするように切り替えている。

【0067】そして、感光体ドラム21上に有効画像を形成するときの露光光量よりも大きな露光光量でパッチ

潜像を形成し、記録紙71の有効画像領域外の記録紙後端部近傍に画像濃度検出用のパッチ潜像を転写する（ステップS407）。そして、この処理が終了したか否かをステップS408で判別し、パッチ潜像の転写が終了したと判別されると、次のステップS409で帯電、潜像転写バイアス、露光をOFFにする。このようにして記録紙71への静電潜像の書き込みが行なわれ、記録紙71に静電潜像が形成される。そして、この静電潜像に対する現像ヘッド60等による現像が開始される（ステップS410）。この現像動作については実施形態1と同じであるので説明は省略する。

【0068】〔実施形態4〕以下、本発明を湿式画像形成装置であるカラープリンタに適用した第4の実施形態について説明する。この実施形態も、基本的な構成は実施形態1と同じであり、その差異は、パッチ画像の画像濃度を有効画像領域内の最高画像濃度よりも高濃度で形成するための制御を、感光体ドラム21の帯電量を制御する方法に代えて、クランプドラム11の回転速度を制御するようにした点にある。そこで、以下、クランプドラム11の回転速度制御について説明し、他の部分の説明は省略する。

【0069】図15は、印写開始から現像終了までの制御を示すフローチャートである。なお、以下説明を加える図15に示す動作以外の動作は、先に図9を用いて説明した実施形態1の動作と同じである。実施形態1と同様に、プリンタの電源がONされると、現像ヘッド60とクランプドラム11とがイニシャライズされ、その後給紙待機状態となったプリンタに給紙がなされて印写を開始し（ステップS501）、このプリンタは静電潜像の書き込みを待つ状態となる。そして、感光体ドラム21に所定の潜像転写バイアスを印加した状態で帯電チャージャ23をONして、LDにより画像部を露光する。そして、感光体ドラム21とクランプドラム11との間に一定の潜像転写バイアスが印加された状態で、感光体ドラム21が従動回転して、感光体ドラム21上に形成された潜像が感光体ドラム21から記録紙71へ転写される（ステップS502）。そして、有効画像部の現像を行う（ステップS503）。次に、プリンタ制御部1が、回転速度制御回路130を、クランプドラム11の回転速度を遅くするように切り替える（ステップS504）。

【0070】ここで、上記図2及び図4で説明したように、記録紙71上の現像速度を遅くするほど画像濃度を濃くすることができる。このため、上記回転速度制御回路130を上記パッチ画像の現像速度 v_2 が有効画像の現像速度 v_1 よりも遅くなるように切り替えている。これにより、経時使用によりトナー濃度が低下したときに、有効画像よりもパッチ画像の画像濃度低下を早く生じさせ、画像ムラが発生する前にトナー濃度の低下を検出するようにしている。

【0071】そして、ステップS505において、有効画像部の現像速度 v_1 よりも遅い現像速度 v_2 でパッチ潜像を現像する。このように、有効画像部とパッチ画像部との両方が現像されると現像動作が終了する（ステップS506）。

【0072】上記実施形態1乃至4によれば、クランプドラム11により搬送され、現にプリントが行なわれている記録紙71上において、パッチ画像の濃度を有効画像領域の画像濃度よりも高濃度で形成しているので、経時のトナー消費により、有効画像に濃度ムラ等の劣化が生じることに先立ってパッチ画像の方が画像劣化を生じやすい状態となっている。そして、このようなパッチ画像濃度を濃度検出センサ87で検出することによって、濃度低下の発生を検知することができる。このため、該検知に基づいてパッチ画像部の濃度低下を検知した場合、すぐにトナーを該現像液に補給することができる。よって、有効画像上における画像劣化の発生を防止することができる。

【0073】〔実施形態5〕以下、本発明を湿式画像形成装置であるプリンタに適用した実施形態5について説明する。この実施形態は、実施形態3と構成は同じである。すなわち、図1に示すプリンタと同じ構成である。そして、両者の差異は、記録紙71に形成されるパッチ画像の形成方法と、このパッチ画像濃度を検出する動作とにある。そこで、係る動作について説明し、他の部分の説明は省略する。

【0074】図16は、この実施形態5で画像が形成された記録紙71の表面の、各画像の分布を示す説明図である。図16に示すようにパッチ領域Aは、有効画像領域B以外の領域であって、記録紙71の搬送方向（図16において矢印で示す方向）における先端部Cの近傍と、後端部Dの近傍との二箇所に設けられ、各パッチ領域にそれぞれパッチ画像が形成される。すなわち、実施形態1乃至4では、後端部D近傍のパッチ領域Aの一箇所にのみパッチ画像が形成されたのに対して、この実施形態5では、上記二箇所にパッチ画像が形成される。

【0075】記録紙71の表面における各画像領域の占める位置を決めるにあたっては、先端部C側のパッチ領域Aと有効画像領域Bとの距離をある程度確保することが望ましい。ある程度の距離があれば、有効画像領域Bにおける潜像を現像する前に、該先端部C側のパッチ領域Aにおいて検出された画像の濃度に基づいて、トナーを現像装置に補給する時間が確保される。なお、十分な距離を確保できない場合には、クランプドラム11の回転による記録紙71の搬送を一旦停止させて、その間に現像液にトナーを補給して、その後、有効画像領域における潜像の現像を行なうようにすることが望ましい。また、有効画像領域Bと後端部D側のパッチ領域Aとの距離についても、ある程度の距離を確保することが望ましい。

【0076】図17は、この実施形態における画像形成動作の制御を示すフローチャートである。なお、以下説明を加える図17に示す動作以外の動作は、先に図9を用いて概説した実施形態1の動作と同じである。他の実施形態と同様に、プリンタの電源がONされると、現像ヘッド60とクランプドラム11とがイニシャライズされ、その後給紙待機状態となったプリンタに給紙がなされて（ステップS601）、このプリンタは静電潜像の書き込みを待つ状態となる。次に、ユーザーが操作部4の所定のスイッチを操作すると、プリンタ制御部1は、潜像転写バイアスをONし、感光体ドラム21に所定の潜像転写バイアスを印加するようにバイアス制御回路120を制御する（ステップS602）。そして、帯電用制御回路110を制御して、帯電チャージャ23をONして、感光体ドラム21を一様帯電させる（ステップS603）。次に、パッチ潜像形成のために、LD制御回路100を制御して、露光光量を大きくするように切り替える（ステップS604）。そして、LDにより感光体ドラム21へパッチ画像を露光し、パッチ潜像を形成する。そして、感光体ドラム21とクランプドラム11との間に一定の潜像転写バイアスが印加された状態で、感光体ドラム21が従動回転することにより、上記露光により感光体ドラム21上に形成されたパッチ潜像が、感光体ドラム21から記録紙71へ転写される（ステップS605）。そして、これらの処理が終了したか否かをステップS606で判別し、パッチ画像部分についての露光、潜像転写が終了したと判別されると、次に有効画像を形成するために、LD制御回路100を制御して、露光光量をもとに戻すように切り替える（ステップS607）。そして、ステップS608で、有効画像部の露光、及び記録材71への潜像転写を行う。そして、これらの処理が終了したか否かをステップS609で判別し、有効画像部分についての露光、潜像転写が終了したと判別されると、再びパッチ潜像形成のために、LD制御回路100を制御して、露光光量を大きくするように切り替える（ステップS610）。ここで、ステップS610からステップS612は、上記ステップS604からステップS606と同様であるので、説明を省略する。そして、ステップS612で、パッチ画像部分についての露光、潜像転写が終了したと判別されると、帯電、潜像転写バイアス印加、及び露光をOFFにする（ステップS613）。このようにして記録紙71には、パッチ潜像、有効画像の潜像、パッチ潜像の順で潜像の書き込みが行なわれ、記録紙71に潜像が形成される。そして、これらの潜像を現像ヘッド60等で現像する（ステップS614）。この現像動作については実施形態1と同じであるので説明は省略する。

【0077】図18は、上記プリンタ制御部1によってなされる画像濃度の検出とトナー補給動作との制御を示すフローチャートである。ステップS701、S702

では、記録紙71先端部C側のパッチ領域Aの現像が行われる。ステップS703では、濃度検出センサ87により、パッチ画像の画像濃度を検出する。そして、この検出値が上記プリンタ制御部1に入力されると、このプリンタ制御部1では、検出値と、予め測定され記憶されている良好な画像を得るために必要な規定の濃度との比較を行なう（ステップS704）。ここで、比較した結果、パッチ画像中の濃度が規定濃度以上であれば、トナーの補給は行なわれず有効画像領域Bの現像が行なわれることになる（ステップS706）。一方、パッチ画像中の濃度が規定濃度以下であれば、上述したように、トナー補給装置が現像液タンク64中の現像液にトナーを補給し（ステップS705）、その後、有効画像領域Bの現像が行なわれることになる（ステップS706）。なお、有効画像領域Bに現像を行なう動作については、実施形態1と同じであるので説明を省略する。また、次のステップS707からステップS710までの処理は、記録紙後端部近傍のパッチ領域Aの現像とパッチ画像の濃度を検出する処理とを示しており、上記ステップS702からステップS705までの処理と同様であるので、この説明も省略する。そして、以上の処理が終了すると、記録紙71を排出し（ステップS711）、印写動作を終了させる（ステップS712）。

【0078】この実施形態5によれば、搬送方向における記録紙71の先端部C近傍のパッチ領域Aの濃度に基づいて現像液に対してトナー補給をした後、このトナーの補給がなされた現像液により搬送方向における記録紙71の後端部D近傍のパッチ領域Aに画像を形成して、該濃度が規定濃度以上であるか否かを確認する。そして、該濃度が規定濃度以下であれば、その時点で再度現像液にトナーを補給する。このように、トナー補給によって画像濃度の低下が解消されたか否かを確認することができるので、上記実施形態1乃至4に比して、トナー濃度の低下による画質の低下を確実に防止することができる。

【0079】〔実施形態6〕以下、本発明を湿式画像形成装置であるプリンタに適用した実施形態6について説明する。図19は、本実施形態のプリンタの概略構成を示す正面図である。このプリンタの構成は、実施形態1と基本的には同じである。両者の差異は、上記図1のプリンタに設けられていたような、循環弁81と供給弁86とを連通させるトナー補給用及び攪拌用の循環路を設けておらず、印写中にトナー補給ができるように、現像液回収パイプ66に直接トナー補給パイプ85が連通している点と、図20に示すようにパッチ領域Aを、有効画像領域B以外の領域に、記録紙71の搬送方向

（図20において矢印で示す方向）における先端部C側から後端部D側まで切れ目なく形成している点にある。

【0080】図21は、この実施形態における画像濃度の検出とトナー補給動作との制御を示すフローチャート

である。なお、以下説明を加える図21に示す動作以外の動作は、先に図9を用いて概説した実施形態1の動作と同じである。他の実施形態と同様に、プリンタの電源がONされると、現像ヘッド60とクランプドラム11とがイニシャライズされ、その後給紙待機状態となったプリンタに給紙がなされて（ステップS801）、このプリンタは静電潜像の書き込みを待つ状態となる。次に、ユーザーが操作部4の所定のスイッチを操作すると、プリンタ制御部1は、潜像転写バイアスをONし、感光体ドラム21に所定の潜像転写バイアスを印加するようにバイアス制御回路120を制御する（ステップS802）。そして、帯電用制御回路110を制御して帯電チャージャ23により、感光体ドラム21を一様帯電させる（ステップS803）。

【0081】ここで、本実施形態では、図20に示すように、有効画像領域B以外の領域に形成するパッチ領域Aを、記録紙71の搬送方向先端部C側から後端部D側まで切れ目なく形成するので、LDが1ライン走査中に、パッチ画像部と有効画像部との両方を露光することになる。上述したように、パッチ画像部の濃度は有効画像部の濃度よりも高濃度にする必要があるため、このような画像を形成するのに、1ライン走査中で、パッチ画像部のみが、大きな露光光量で露光されるように、LDの露光光量を切り替えている（ステップS804、S805）。

【0082】なお、図示の例では、パッチ画像が有効画像よりも左側に形成されているが、右側であっても構わない。ただし、この場合、濃度検出センサ87の配置もこれに合わせて変更する必要がある。

【0083】そして、このように形成された潜像を記録紙71上に転写し（ステップS806）、この転写が全ライン終了したか否かをステップS807で判別し、全ライン終了するまで繰り返す。そして潜像の転写が終了したら、帯電、潜像転写バイアス印加、露光を全てOFFにする（ステップS808）。このようにして記録紙71には、パッチ潜像、有効画像の潜像の書き込みが行なわれる。そして、これらの潜像を現像ヘッド60等で現像する（ステップS809）。この現像動作については実施形態1と同じであるので説明は省略する。

【0084】図22は、濃度検出に係る制御を示すフローチャートである。ステップS810では、上記ステップS809の現像動作が終了したか否かを判別する。そして、現像が終了していれば、記録紙排出動作（ステップS811）において記録紙71を排出し、一連の動作が終了する。一方、現像中には、ステップS812で、濃度検出センサ87により上記パッチ画像部の濃度検出を行う。この検出結果は、実施形態1で説明したように、プリンタ制御部1に入力され、プリンタ制御部1においてあらかじめ設定された規定濃度と比較し、この規定濃度以下であるか否かを判別する（ステップS81

3）。そして、規定濃度以下であれば、後述するトナー補給動作を行い、必要な量のトナーを現像液タンク64内に補給する（ステップS814）。

【0085】図23は、上記ステップS814におけるトナー補給装置の制御を示すフローチャートである。ステップS901でトナー補給が開始すると、まず、補給弁86を明け、A-B間を連通させる（ステップS902）。ここで、現像中は、トナー容器84内のトナーが吸い込まれるような負圧がかけられており、A-B間を連通させることで、現像液タンク64内の現像液中にトナーが補給される（ステップS903）。このとき、現像液の流通経路中にトナーが補給されるため、トナーの補給と同時に負圧が変化し、これにともなって現像液の流量が変化してしまうことがある。このため、プリンタ制御部1により、トナー補給時における負圧が変化しないように、上記負圧制御回路140による負圧制御を行う（ステップS904）。そして、一定量のトナーを補給したら補給弁86を閉じ（ステップS905）トナー補給を停止する。このとき、負圧制御回路140により、トナー補給前の負圧に戻す。（ステップS906）トナー補給制御を終了させる。

【0086】この実施形態によれば、搬送方向における記録紙71の先端部近傍から後端部近傍まで切れ目なく形成されるパッチ画像中の画像濃度を濃度検出センサ87が検出する。そして、この検出結果に基づいてトナー補給装置が現像剤タンク64中の現像剤にトナーを補給する。よって、たとえ有効画像の形成中であっても、有効画像の画像濃度が低下すれば、その時点ですぐに現像剤へのトナー補給が行なわれるので、有効画像中において画像濃度の低下が生じることを防止することができる。

【0087】

【発明の効果】請求項1乃至請求項7の画像形成装置によれば、有効画像の濃度が実際に低下することに先立って、該画像濃度の低下が発生しやすい状態となったことを検知し、該検知に基づいて有効画像の画像濃度が低下する前に、トナー補給装置が現像剤タンクへとトナーを補給する。よって、既に発生してしまった有効画像の画像濃度低下を検知してから事後的にトナー補給を行なうような装置に比して、現像剤のトナー濃度が低下し始めた時期における画像濃度の低下と、画像濃度の低下に先立って生じる有効画像におけるムラの発生を防止し、常に安定した濃度で画像を形成することができる。

【0088】特に、請求項4の画像形成装置によれば、露光手段によって、パッチ画像を形成しているので、通常の印写動作中に、記録材上の画像形成可能な範囲内で、かつ有効画像領域外のどのような場所にも前記パッチ画像を形成することができるという利点がある。

【0089】特に、請求項5の画像形成装置によれば、現像速度を遅くするだけでパッチ画像の濃度を、有効画

像領域内の画像の画像濃度よりも高濃度で形成できるので、例えば、潜像担持体の帯電電位を高めたり、該潜像担持体へのバイアス印加電圧を高くしたり、あるいは、露光手段による該潜像担持体への露光量を高くしたりすることがないので、該潜像担持体にかかる負荷を低減することができ、該潜像担持体の劣化を防止することができる。

【0090】特に、請求項6の画像形成装置によれば、搬送方向における記録材の先端部近傍に設けられたパッチ画像の濃度に基づいて現像剤にトナー補給を行ない、その後、該方向における後端部近傍に形成されたパッチ画像の濃度を検出することにより、先に行なわれたトナー補給によって画像ムラが解消されたかを確認する。そして、画像ムラが解消されていない場合、再度この時点で再度トナーの補給を行なう。このため、現像剤のトナー濃度が低下した場合に確実にトナーが補給されることになり、画像濃度の低下を確実に防止することができる。

【0091】また特に、請求項7の画像形成装置によれば、たとえ有効画像の形成中であっても、有効画像の画像濃度が低下すれば、その時点ですぐに現像剤へのトナー補給が行なわれるので、有効画像中において画像濃度の低下が生じることを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1に係るプリンタにおける現像装置の概略構成を示す説明図。

【図2】印写枚数とベタ画像濃度との関係を示すグラフ。

【図3】記録紙潜像電位と画像濃度との関係を示すグラフ。

【図4】現像速度と画像濃度との関係を示すグラフ。

【図5】実施形態1に係るプリンタの概略構成を示す説明図。

【図6】実施形態1に係るプリンタの現像装置を簡略化して示す説明図。

【図7】同現像装置の現像ヘッドの昇降機構を示す説明図。

【図8】実施形態1に係るプリンタの制御系を示すブロック図。

【図9】実施形態1に係るプリンタの制御を示すフローチャート。

【図10】実施形態1に係るプリンタの潜像形成から現像までの制御を示すフローチャート。

【図11】実施形態1に係るプリンタの濃度検出に係る制御を示すフローチャート。

【図12】実施形態1に係るプリンタのトナー補給動作の制御を示すフローチャート。

【図13】実施形態2に係るプリンタの潜像形成から現像までの制御を示すフローチャート。

【図14】実施形態3に係るプリンタの潜像形成から現像までの制御を示すフローチャート。

【図15】実施形態4に係るプリンタの潜像形成から現像までの制御を示すフローチャート。

【図16】実施形態5に係るプリンタによりプリントがなされた記録紙を示す説明図。

【図17】実施形態5に係るプリンタの潜像形成から現像までの制御を示すフローチャート。

【図18】実施形態5に係るプリンタの現像と濃度検出の制御を示すフローチャート。

【図19】実施形態6に係るプリンタにおける現像装置の概略構成を示す説明図。

【図20】実施形態6に係るプリンタによりプリントがなされた記録紙を示す説明図。

【図21】実施形態6に係るプリンタの潜像形成から現像までの制御を示すフローチャート。

【図22】同プリンタの濃度検出に係る制御を示すフローチャート。

【図23】同プリンタのトナー補給装置の制御を示すフローチャート。

【符号の説明】

1	プリンタ制御部
10	現像液
11	クランプドラム
21	感光体ドラム
60	現像ヘッド
61	吸引ポンプ
64	現像液タンク
65	現像液供給パイプ
66	現像液回収パイプ
71	記録紙
80	連通パイプ
81	循環弁
82	攪拌弁
83	トナー
84	トナー容器
85	トナー補給パイプ
86	トナー補給弁
87	濃度検出センサ
100	LD制御回路
110	帯電用制御回路
120	バイアス制御回路
130	回転速度制御回路
140	負圧制御回路

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-114257

(43)Date of publication of application : 02.05.1997

(51)Int.Cl.

G03G 15/11

(21)Application number : 07-292078

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 13.10.1995

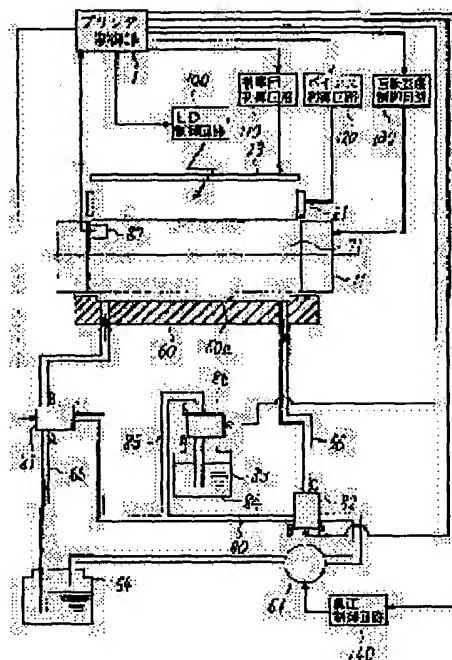
(72)Inventor : MAEDA TAKEHISA

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent reduction in image density and occurrence of irregularity in an image prior to the reduction in the image density by detecting if a devel oper is in a state liable to generate the reduction in image density before the image density is reduced and supplying toner to a developer, based on the detection.

SOLUTION: A patch image is formed on the surface of a recording paper 71 in such a manner that printing conditions for the path image and an effective image formed in an effective image region are made different to make the image density of the patch image higher than that of the effective image. This patch image is detected by a density detecting sensor 87. Then, a printer control part 1 controls a toner supplying device, based on the detection value, to supply the toner to the developer in a developer tank 64 by the toner supplying device.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A conveyance means to convey record material. Latent-image means forming which forms a latent image in the front face of the aforementioned record material. The developer which develops a latent image using a developer and forms a toner image in the aforementioned record material, The developer tank which supplies a developer to the aforementioned developer, A patch image formation means to form the patch picture for picture concentration detection in the patch section field prepared outside the effective picture field in the aforementioned record material, A picture concentration detection means to detect the picture concentration of the patch picture on the aforementioned record material formed of this patch image formation means, The amount control means of toner supply by which the aforementioned toner supply equipment controls the amount of supply of the toner supplied to the developer in the aforementioned developer tank based on the detection result by the aforementioned picture concentration detection means. It is image formation equipment equipped with the above, and it is characterized by constituting so that both **** conditions may be changed so that the picture concentration of the aforementioned patch picture may turn into high concentration from the picture concentration of the effective picture formed in the aforementioned effective picture field in the aforementioned patch image formation means.

[Claim 2] Image formation equipment characterized by having constituted the above-mentioned latent-image means forming using the latent-image support, and constituting the patch section field outside the above-mentioned effective picture field in this latent-image support in the image formation equipment of a claim 1 so that you may make it charged in electrification potential higher than the aforementioned effective picture field.

[Claim 3] Image-formation equipment characterized by to constitute so that the bias potential when constituting the above-mentioned latent-image means forming using a latent-image support, and imprinting the latent image of the patch section field outside the above-mentioned effective picture field in this latent-image support to the above-mentioned record material in the image formation equipment of a claim 1 may become higher than the latent-image imprint bias potential when imprinting the latent image of the aforementioned effective picture field to the aforementioned record material.

[Claim 4] Image formation equipment characterized by having constituted the above-mentioned latent-image means forming using the exposure means, and constituting in the image formation equipment of a claim 1 so that it may be formed with light exposure higher than the light exposure which forms the latent image from which the above-mentioned patch latent image serves as the highest picture concentration of the effective picture formed in the above-mentioned effective picture field.

[Claim 5] Image formation equipment characterized by constituting so that it may become later than the development speed when developing the latent image formed in the above-mentioned effective picture field in the image formation equipment of a claim 1 in the development speed when developing the above-mentioned patch latent-image portion for the above-mentioned conveyance means.

2/2 へー

[Claim 6] Image formation equipment characterized by forming [near / near the back end section near the point of the above-mentioned record material / in the conveyance direction] the above-mentioned patch picture, respectively in claims 2, 3, and 4 or the image formation equipment of 5.

[Claim 7] Image formation equipment characterized by forming [to / near the back end section / from / near the point of the above-mentioned record material in the conveyance direction] / the above-mentioned patch picture without a break in the image formation equipment of a claim 5.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0000]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to image formation equipments, such as a copying machine, facsimile, and a printer, detects in detail the picture concentration of the picture formed in record material, and relates to the image formation equipment which performs toner supply to a developer based on the result.

[0001]

[Description of the Prior Art] As conventional image formation equipment, it has a conveyance means to convey record material, and a development means to develop a latent image using a developer, and what forms a toner image in a record material front face is known. In this image formation equipment, development operation follows on being continued, the toner in a developer is consumed, and the fall of the toner concentration of a developer arises. A fall of toner concentration begins to produce nonuniformity in the picture first formed in record material. And if toner concentration falls further, the fall of concentration will arise in the picture formed in record material. Therefore, in order to prevent deterioration of the quality of image accompanying the fall of the applied toner concentration, before deterioration of quality of image arises, you have to supply a toner into a developer.

[0002] Then, if a picture concentration detection means detects that the picture concentration of the picture formed in record material fell, toner supply equipment supplies a toner to the developer in a developer tank, and the image formation equipment with which it was made for the toner concentration of a developer not to fall too much is known (refer to JP,62-144184,A). According to this equipment, it can prevent that the picture concentration of the picture by which the fall of the toner concentration of a developer advances further and is formed in record material falls further.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, this equipment detects the fall of the already generated picture concentration, and supplies a toner after that. Therefore, the picture concentration fall of a picture in which the toner concentration of a developer is fallen namely, formed cannot be prevented by detecting that the developer changed into the state of being easy to generate the fall of picture concentration before picture concentration actually falls, and supplying a toner to a developer in the stage. Therefore, with this equipment, since toner supply is performed after the concentration fall of a picture already occurs, when the toner concentration of a developer falls, generating of the picture nonuniformity produced in advance of the fall of picture concentration cannot be prevented.

[0004] Then, previously, by being high concentration, forming the patch picture for picture concentration detection in the outside of the aforementioned effective picture field, and detecting the picture concentration fall of this patch picture rather than the highest picture concentration of the effective picture formed in the effective picture field of record material, these people have proposed the image formation equipment which supplied the toner, before the concentration of the effective picture in the aforementioned effective picture field falls. And this invention materializes this further.

[0005] The place which this invention is made in view of the above point, and is made into the purpose By detecting that the developer changed into the state of being easy to generate the fall of picture concentration, before the fall of picture concentration occurs, and supplying a toner to a developer based on this detection It is in offering the image formation equipment which can prevent generating of the picture nonuniformity which can prevent the fall of picture concentration and is produced in advance of the fall of picture concentration.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the image formation equipment of a claim 1 A conveyance means to convey record material, and the latent-image means forming which forms a latent image in the front face of the aforementioned record material, The developer which develops a latent image using a developer and forms a toner image in the aforementioned record material, The developer tank which supplies a developer to the aforementioned developer, and the toner supply equipment which supplies a toner to the aforementioned developer tank, A patch image formation means to form the patch picture for picture concentration detection in the patch section field prepared outside the effective picture field in the aforementioned record material, A picture concentration detection means to detect the picture concentration of the patch picture on the aforementioned record material formed of this patch image formation means, In image formation equipment equipped with the amount control means of toner supply by which the aforementioned toner supply equipment controls the amount of supply of the toner supplied to the developer in the aforementioned developer tank based on the detection result by the aforementioned picture concentration detection means It is characterized by constituting so that both **** conditions may be changed so that the picture concentration of the aforementioned patch picture may turn into high concentration from the picture concentration of the effective picture formed in the aforementioned effective picture field in the aforementioned patch image formation means.

[0007] Moreover, the image formation equipment of a claim 2 is characterized by having constituted the above-mentioned latent-image means forming using the latent-image support, and constituting the patch section field outside the above-mentioned effective picture field in this latent-image support so that you may make it charged in electrification potential higher than the aforementioned effective picture field in the image formation equipment of a claim 1.

[0008] Moreover, the image formation equipment of a claim 3 is set to the image formation equipment of a claim 1. The above-mentioned latent-image means forming is constituted using a latent-image support, and can be set to this latent-image support. It is characterized by constituting so that the bias potential when imprinting the latent image of the patch section field outside the above-mentioned effective picture field to the above-mentioned record material may become higher than the latent-image imprint bias potential when imprinting the latent image of the aforementioned effective picture field to the aforementioned record material.

[0009] Moreover, the image formation equipment of a claim 4 is characterized by having constituted the above-mentioned latent-image means forming using the exposure means, and the above-mentioned patch latent image constituting so that it may be formed with light exposure higher than the light exposure which forms the latent image used as the highest picture concentration of the effective picture formed in the above-mentioned effective picture field in the image formation equipment of a claim 1.

[0010] Moreover, the image formation equipment of a claim 5 is characterized by constituting so that it may become later than the development speed when developing the latent image formed in the above-mentioned effective picture field in the development speed when developing the above-mentioned patch latent-image portion for the above-mentioned conveyance means in the image formation equipment of a claim 1.

[0011] Moreover, the image formation equipment of a claim 6 is characterized by forming [near / near the back end section near the point of the above-mentioned record material / in the conveyance direction] the above-mentioned patch picture, respectively in claims 2, 3, and 4 or the image formation equipment of 5.

[0012] Moreover, the image formation equipment of a claim 7 is characterized by forming [to / near the back end section / from / near the point of the above-mentioned record material in the

conveyance direction] / the above-mentioned patch picture without a break in the image formation equipment of a claim 5.

[0013] And in a claim 1 or the image formation equipment of 7, a picture concentration detection means detects the picture concentration of the patch section picture formed on different **** conditions from the **** conditions of the aforementioned effective picture which serves as high concentration from the highest concentration of the effective picture formed in an effective picture field. And it detects having changed into the state of being easy to generate the fall of this picture concentration, before the concentration of an effective picture actually falls by this detection. Moreover, based on the detection result by the aforementioned picture concentration detection means, toner supply equipment supplies a toner to a developer tank. For this reason, while being able to prevent the fall of an effective picture, generating of the picture nonuniformity in the effective picture field produced in advance of the fall of the picture concentration of an effective picture can be prevented. Hereafter, the starting operation is explained using drawing 2.

[0014] Drawing 2 is a graph which shows image formation number of sheets, picture concentration, and a relation, and shows the relation of image formation number of sheets and picture concentration, and ultimate lines b show the relation of the image formation number of sheets and picture concentration in a patch section picture. [in / an effective picture / in ultimate lines a] In this equipment, even if toner concentration falls until n1 sheet image formation which is fixed number of sheets will be performed as ultimate lines a show if it is beyond a value with early toner concentration, the concentration of an effective picture will not fall. If image formation is further made from n1 sheet, the toner concentration of a developer will fall further and the picture concentration of an effective picture will begin to fall. Then, with conventional equipment, when image formation number of sheets is n2 sheet, the fall of this picture concentration is detected, and the toner is supplied to the developer. However, in advance of the fall of this picture concentration, nonuniformity has arisen in the effective picture in which the record material after n3 sheet image formation (field A) is formed, and generating of this picture nonuniformity was not able to be detected with conventional equipment.

[0015] Then, with a claim 1 or the image formation equipment of 7, a patch section picture with concentration higher than the effective picture formed in an effective picture field is formed in a patch section field, the picture concentration of a patch section picture is detected, and toner supply to a developer is performed based on the detection value. Namely, as shown in ultimate lines b, the concentration fall of a patch section picture is n3 sheet generated [nonuniformity begins to arise in an effective picture] at the former n4 sheet time. Then, with this equipment, the fall of the picture concentration of the starting patch section picture is detected with a picture concentration detection means, and toner supply to a developer is performed at this time. Therefore, with this equipment, a toner will be supplied for nonuniformity to a developer in advance of an effective picture generating. But also about the patch section picture, before the fall of picture concentration arises, it set [former / n5 sheet] after that (field B), and nonuniformity has n4 sheet arisen. However, a patch section picture does not pose a problem, even if it is chiefly used only for detection of picture concentration and nonuniformity arises.

[0016] Moreover, drawing 3 is a graph which shows the relation between the latent-image potential of record material, and picture concentration, the vertical axis shows picture concentration and the horizontal axis shows latent-image potential, respectively. When according to this graph picture concentration becomes high and becomes a certain amount of latent-image potential so that the latent-image potential on record material becomes high, it turns out that it is the property which picture concentration will not go up any more. What is necessary is here, just to set latent-image potential of p1 and a patch picture to p2 for the latent-image potential of an effective picture, in order to form the picture concentration of a patch picture so that it may become high concentration from the highest picture concentration of an effective picture. By changing **** conditions by the effective picture and the patch picture, thus, the picture concentration d1 and d2 at this time Since it corresponds to the ultimate lines a and b of drawing 2, respectively, when toner concentration falls, the concentration fall of a patch picture with high solid picture concentration will arise a little early than the concentration fall of an

effective picture by making latent-image potential p_2 of a patch picture into high potential rather than the latent-image potential p_1 of an effective picture. Therefore, by detecting the concentration fall of a patch picture with a concentration detection means, before picture nonuniformity occurs, the fall of toner concentration is detectable.

[0017] Especially, it sets to the image formation equipment of a claim 2, and the aforementioned latent-image support is electrified so that the portion which forms the latent image for patch pictures on a latent-image support may serve as electrification potential higher than the portion which forms the effective picture formed in an effective picture field. And the latent image and patch latent image of an effective picture are formed in each of these portions, latent-image imprint bias is impressed to the aforementioned latent-image support, and the latent image on this latent-image support is imprinted on record material. Thereby, if the latent image on the aforementioned record material is developed by the developer, as compared with the highest picture concentration of the effective picture formed in an effective picture field, the picture concentration of a patch picture will be formed by high concentration.

[0018] Especially, the latent-image imprint bias which imprints a latent image from the above-mentioned latent-image support to the above-mentioned record material in the image formation equipment of a claim 3 is impressed so that the imprint bias of a patch picture may become high rather than the imprint bias of the effective picture formed in an effective picture field. Thereby, if the latent image on the aforementioned record material is developed by the developer, as compared with the highest picture concentration of the effective picture formed in the aforementioned effective picture field, the picture concentration of a patch picture will be formed by high concentration.

[0019] It exposes to the aforementioned latent-image support with light exposure to which the above-mentioned exposure means becomes higher than light exposure in case the patch latent image formed in the above-mentioned latent-image support forms the latent image used as the highest picture concentration of the effective picture formed in the above-mentioned effective picture field in the image formation equipment of a claim 4 especially. By developing the latent image formed of this exposure by the above-mentioned developer, the picture concentration of a patch picture is formed by high concentration as compared with the highest picture concentration of the effective picture formed in the aforementioned effective picture field.

[0020] Moreover, drawing 4 is a graph which shows the relation between the development speed of record material, and picture concentration, the vertical axis shows picture concentration and the horizontal axis shows the development speed of record material, respectively. When according to this graph picture concentration becomes high and becomes late to a certain amount of speed so that the development speed of record material becomes slow, it turns out that it is the property picture concentration becomes less deeper [a property] than it. What is necessary is here, just to set development speed of v_1 and a patch picture to v_2 for the development speed of an effective picture, in order to form the picture concentration of a patch picture so that it may become high concentration from the highest picture concentration of an effective picture. By changing **** conditions by the effective picture and the patch picture, thus, the picture concentration d_1 and d_2 at this time Since it corresponds to the ultimate lines a and b of drawing 2, respectively, when toner concentration falls, the concentration fall of a patch picture with high solid picture concentration will arise a little early than the concentration fall of an effective picture by making development speed v_2 of a patch picture later than the development speed v_1 of an effective picture. Therefore, by detecting the concentration fall of a patch picture with a concentration detection means, before picture nonuniformity occurs, the fall of toner concentration is detectable.

[0021] Then, in the image-formation equipment of a claim 5, it is conveying the above-mentioned record material so that the development speed when developing the above-mentioned patch latent image rather than the development speed when developing the latent image by which the above-mentioned conveyance means was formed in the effective picture field may become slow, and the picture concentration of the above-mentioned patch picture is especially formed by high concentration rather than the highest picture concentration of the picture formed in the aforementioned effective picture field.

[0022] Moreover, in the image formation equipment of a claim 6, a picture concentration detection means detects especially the picture concentration in the patch picture formed near the point of the record material in the conveyance direction. And based on this detection result, toner supply equipment supplies a toner to the developer in a developer tank. Then, it is checked whether picture nonuniformity has been canceled by the toner supply which the aforementioned picture concentration detection means detected the picture concentration of the patch picture formed near the back end section in the conveyance direction of record material, and was previously performed by the developer by which this toner was supplied. And when picture nonuniformity is not canceled, a toner is again supplied to a developer at this time.

[0023] Moreover, in the image formation equipment of a claim 7, a picture concentration detection means detects especially the picture concentration in the patch picture formed [to / near the back end section / from / near the point of the record material in the conveyance direction] / without a break. And based on this detection result, toner supply equipment supplies a toner to the developer in a developer tank. Therefore, if picture concentration will fall even if an effective picture forms, toner supply to a developer will be immediately performed at the time.

(The following, margin)

[0024]

[Embodiments of the Invention]

[Operation gestalt 1] The 1st operation gestalt which applied this invention to the color printer which is wet image formation equipment hereafter is explained. Drawing 5 is the front view showing the outline composition of the color printer concerning this operation gestalt. The electrostatic recording paper (henceforth the recording paper) 71 as record material carries out a recording surface outside, and is rolled in the shape of a roll, and the main part of a printer is equipped with it by the paper tube electrode holder which is not illustrated as a recording paper roll 70. Flat-surface section 11b is formed in a part of periphery section 11a equipped with the recording paper 71 by which recording paper roll mechanism appearance was carried out [above-mentioned] of the clamp drum 11 as a conveyance means, and the clamp presser foot stitch tongue 12 as a recording paper holddown member grasping the nose of cam of the recording paper 71 and the ejection pin 13 to which the recording paper 71 on flat-surface section 11b is floated when discharging the recording paper 71 are formed in the flat-surface section 11b. It united with each axis of rotation prepared in the clamp drum 11 interior, and this clamp presser foot stitch tongue 12 and the ejection pin 13 were attached, and have projected each axis of rotation outside from the end face of the clamp drum 11. And in order to perform switching action of the clamp presser foot stitch tongue 12, and in-and-out operation of the ejection pin 13, a cam-like lever (un-illustrating) is attached in the axis end of each axis of rotation besides the end face of the flange of the clamp drum 11, and the pin (un-illustrating) which moves in the direction of the axis of rotation of the clamp drum 11 so that the lever of the shape of this cam may be contacted if needed is prepared in it at the side plate side of a printer.

[0025] When flat-surface section 11b comes to a feed position (almost topmost part), rotation of the clamp drum 11 is made to stop first, when equipping the above-mentioned clamp drum 11 with the recording paper 71. At this time, the clamp presser foot stitch tongue 12 is opened. If the nose of cam of the recording paper 71 is inserted in the nip section of the feed roller 74 through the guide koro 72 and a cutter 73, the nose of cam will be detected by the paper sensor which is not illustrated. And the nose of cam of the recording paper 71 runs against the grade which carries out buckling slightly to the clamp presser foot stitch tongue 12. Then, if engagement at the lever of the shape of an above-mentioned cam of the clamp presser foot stitch tongue 12 and the above-mentioned pin by the side of the side plate of a printer will separate, the clamp presser foot stitch tongue 12 will close, if the clamp drum 11 rotates in the direction of an arrow, the recording paper 71 is held and the clamp drum 11 rotates further, the recording paper 71 will be twisted around the 11th page of a clamp drum. The clamp drum 11 will stop, if the recording paper 71 rotates to the angle twisted to predetermined length, a cutter 73 operates, and the recording paper 71 is separated from the roll section 70 side.

[0026] Around the above-mentioned clamp drum 11, the wet-developing equipment which develops the aligner which performs exposure to the photo conductor of the photo conductor drum 21 as an image support and the photo conductor drum 21, and the electrostatic latent image imprinted by the recording paper 71 using the developer with which a liquid carrier comes to distribute a toner is arranged.

[0027] The above-mentioned aligner consists of the lens groups 32, such as the laser diode (henceforth LD) which is not illustrated, the polygon mirror 31 and its drive motor, a beam expander (un-illustrating), a f-theta lens, and a cylindrical lens, the 1st mirror 33, the 2nd mirror 34, a synchronous detection mirror 35, and synchronous detection sensor 36 grade. The laser beam which carried out outgoing radiation from LD is reflected by the 31st page of a polygon mirror, through the lens group 32, it is further reflected by the 1st mirror 33 and the 2nd mirror 34, a rat tail and the laser beam which converged reach the 21st page of a photo conductor drum, and, thereby, a record picture is written in on the photo conductor drum 21 as an electrostatic latent image. The optical path length from LD to the 21st page of a photo conductor drum is set up so that the diameter of a laser beam extracted by the lens group 32 may become the minimum. With this operation gestalt, adjustment of the above-mentioned optical path length is aimed at by constituting LD, the polygon mirror 31, and lens group 32 grade from one on the base, and moving this base to the longitudinal direction of drawing 5.

[0028] The electrostatic latent image formed in the photo conductor drum 21 of the starting aligner is imprinted between the clamp drums 11 to the recording paper 71, on the recording paper 71, the electrostatic latent image formed in the photo conductor is imprinted, and the electrostatic latent image formed in the photo conductor drum and the electrostatic latent image which has a mirror image relation are formed. The electrostatic latent image imprinted by the recording paper 71 is developed and formed into a visible image by the slit development head (henceforth a development head) 60 of wet-developing equipment with a developer 10.

[0029] The composition of the above-mentioned wet-developing equipment is simplified, and it is shown in drawing 6. In addition, about this wet-developing equipment, explanation is added anew behind. This wet-developing equipment consists of the development head 60, a suction pump 61, the solenoid valve 62, a developer tank 64, a developer delivery pipe 65, and developer recovery pipe 66 grade. There are five for colors (sp) specially and the above-mentioned development head 60 is made by yellow (y), a Magenta (m), cyanogen (c), black (bk), and configuration that is stuck to the 11th page of a clamp drum, is in the state which separated about 2mm at the time of the clamp drum 11 and un-developing negatives, and is arranged at the radial. Moreover, the field which counters the clamp drum 11 of the development head 60 is engraved with at least one development slot 60a which extends in the shaft orientations of the clamp drum 11.

[0030] Moreover, as shown in drawing 7, the cam 50 of the same configuration is formed in the ends of the longitudinal direction of the above-mentioned development head 60, each of that cam shaft 50a is synchronized with the development counter vertical-movement motor and chain which are not illustrated, and the rotation drive is carried out. The above-mentioned cam 50 is the configuration which can go up and down the separate development head 60 every 1/10 rotation. Moreover, the cam follower 52 is attached in the development head 60 in the fixed shaft 53, and one edge of a cam follower 52 is attached so that rotation may become free around the rotation shaft 54 by the side of the main part of a printer. And with the spring 51 laid between the pin (un-illustrating) by which the koro 55 attached in other edges of a cam follower 52 touched the peripheral face of a cam 50, and was prepared in the main part side of a printer, and pin 60b of the soffit section of the development head 60, with the development head 60, since the cam follower 52 is forced on the cam 50, the development head 60 moves up and down according to rotation of a cam 50. In addition, in drawing 7, the subscript of y, m, c, bk, and sp is given to the sign of yellow, a Magenta, cyanogen, black, and each part material that was made to correspond to each color of a color specially, and was prepared, respectively.

[0031] When the nose of cam of the recording paper 71 in which the clamp drum 11 rotated in the direction of an arrow, and the electrostatic latent image was formed at the time of the development by the above-mentioned wet-developing equipment as shown in drawing 5 passes through an opposite position with the development head 60, Cam shaft 50a rotates only 1/10

rotation with a drive motor (un-illustrating), the development head 60 is forced on the 11th page side of a clamp drum through the cam 50 fixed on the above-mentioned cam shaft 50a, and it is made to stick to the recording paper 71.

[0032] And where abbreviation sealing of the development slot 60a of the development head 60 is carried out with the recording paper 71 With a suction pump 61, the sealed development slot 60a is made into negative pressure. When a developer 10 circulates through between a developer tank 64, the developer delivery pipe 65, the development head 60, the developer recovery pipe 66, a suction pump 61, and a developer tank 64 A developer 10 is supplied to development slot 60a of the development head 60, and the electrostatic latent image imprinted on the recording paper 71 is developed.

[0033] And after the back end of the image formation section of the recording paper 71 passes through an opposite position with the development head 60, supply of a developer 10 is stopped by the solenoid valve 62, and the squeeze of a fixed time developer 10 is performed. After this squeeze is completed, a suction pump 61 is suspended, cam shaft 50a rotates only 1/10 rotation, and the development head 60 is separated from the clamp drum 11. If the above-mentioned squeeze is not perfect at this time, since the developer 10 will remain at the posterior part of the recording paper 71, this residual liquid is completely removed by the blotter roller 41. Moreover, the recording paper 71 and the blotter roller 41 are dried by the fan 42.

[0034] In order for the rest potential to remain on the recording paper 71 after the above-mentioned development and to prevent color mixture in the following process, electricity is discharged by the electric discharge scorotron 43, and a rest potential is removed. And after the development by all the development heads 60 is completed, the clamp drum 11 is driven to a delivery position, the clamp presser foot stitch tongue 12 opens it, the ejection pin 13 projects, the nose of cam of the recording paper 71 is floated from the clamp drum 11, and the recording paper 71 is discharged by the delivery table 77.

[0035] Drawing 8 is the block diagram of the control system of the color printer concerning this operation gestalt. This control system is constituted by the printer control section 1, the printer input section 2, the printer output section 3, a control unit 4, and the write-in section 5 as shown in drawing 8.

[0036] Moreover, drawing 9 is the flow chart of control of the color printer of this operation gestalt. the power supply of a printer turns on — having (Step S1) — initialization (initial setting) of the development head 60, the clamp drum 11, and the write-in section 5 of an electrostatic latent image is performed (Step S2) If it is in initializing the above-mentioned development head 60, the development head home-position sensor of the printer input section 2 in drawing 8 has detected the home position of the development head 60 and a cam 50. Here, a home position is in the state where each development head 60 is descending altogether, and is in the state set up so that the development head 60 which next goes up may be the development head 60 of a color used for the 1st in an imaging process. When the power supply of a printer is turned on, the output of a development head home-position sensor is checked, and without operating, when the present position of a cam 50 is a home position, in not being a home position, the development counter vertical-movement motor which is driving cam shaft 50a is turned on, a cam 50 is operated, and it makes a cam 50 into the position of a home position.

[0037] After initialization of the above-mentioned development head 60 is completed, initialization of the clamp drum 11 is performed. The drum home-position sensor of the printer input section 2 shown in drawing 8 detects the detecting element on the clamp drum 11. The rotation drive of the clamp drum 11 is carried out, and it checks that the rotation position (angle) of the clamp drum 11 can be recognized until a drum drive motor is turned on and a drum home-position sensor detects this detecting element on the clamp drum 11. And the motor for polygon mirror 31 is turned on, rotation of the polygon mirror 31 is stabilized and the power supply of LD drive system is turned on after that.

[0038] Next, the clamp drum 11 rotates, and it has the clamp section to right above, turning on a feed solenoid and opening the clamp presser foot stitch tongue 12 wide by the position, the clamp drum 11 is suspended, and a printer is changed into a feed standby state (Step S3).

[0039] Next, in the state of [above-mentioned] feed standby, the recording paper 71 is set to

the clamp section of the clamp drum 11, and when a user pushes the predetermined switch of a control unit 4, operation which twists the recording paper 71 on the clamp drum 11 is started. When the recording paper 71 is a roll sheet, cut operation is performed, and feed operation is completed (step S4).

[0040] Next, the clamp drum 11 continues rotation, is in the state where the recording paper 71 was twisted, and stops in the READY position which waits for the start of write-in operation of an electrostatic latent image (Step S5).

[0041] Next, when a user pushes the predetermined switch of a control unit 4, the writing and development of an electrostatic latent image are performed (Step S6). That is, if a user pushes the above-mentioned switch, the clamp drum 11 begins to rotate and Light Emitting Diode 24 for electric discharge, a power supply for the electrification chargers 23, etc. which were arranged around the photo conductor drum 21 turn on. The clamp drum 11 continues rotation, and the detecting element on the clamp drum 11 writes in, it is detected by the starting position detection sensor, and the detection value is inputted into the printer control section 1. At this time, it writes in from the printer control section 1, and writes in the section 5, a start signal is outputted, and formation of the electrostatic latent image to the photo conductor drum 21 is started. Moreover, the power supply for an electrostatic imprint used in order that an electrostatic latent image may imprint on the recording paper 71 on the clamp drum 11 from the photo conductor drum 21 is turned on. After the formation and the electrostatic imprint of an electrostatic latent image for one sheet of the recording paper 71 are completed by the above operation, the power supply for the electrification chargers 23 and the power supply for an electrostatic imprint are turned off, and electrostatic latent-image formation operation is completed.

[0042] The nose of cam of the electrostatic latent image on the recording paper 71 is coming until just before the photo conductor drum 21, when the above-mentioned electrostatic latent-image formation operation is completed, and the clamp section of the clamp drum 11 is sent to the position of the development head 60 by continuing rotation of the clamp drum 11. When the development head (henceforth an active development head) used among the development heads 60 which have five comes to the development head elevation position between the clamp section on the recording paper 71, and the point of an electrostatic latent image, the drive motor of cam shaft 50a is turned on, and an active development head is raised. In addition, how to make the clamp drum 11 suspend and to wait for elevation of an active development head, and the method of raising an active development head, without stopping the clamp drum 11 can be considered at this time. It is satisfactory, even if it raises an active development head, without stopping the clamp drum 11, when this method can be chosen by the ability of the distance between the clamp section on the recording paper 71, and the point of an electrostatic latent image to fully be taken, for example, sufficient distance can be taken.

[0043] If elevation of the above-mentioned active development head is completed, the development counter vertical-movement motor which carries out the rotation drive of the cam shaft 50a will be suspended. And the clamp drum 11 is rotated and the pump 61 and solenoid valve 62 corresponding to the active development head which went up are turned on. A developer 10 is supplied to development slot 60a in an active development head by starting operation, and development is started. And a blower fan 42 is turned on with a development start. The clamp section of the recording paper 71 arrives at the position of the electric discharge scorotron 43, and turns on the power supply for recording paper electric discharge which it is at the attainment time and is a power supply of the electric discharge scorotron 43 as development is continued.

[0044] When development was completed, and a solenoid valve 62 is turned off, developers 10 are collected and it finished collecting, a pump 61 is suspended, and an active development head is dropped. And if the clamp section of the recording paper 71 arrives at the position of the electric discharge scorotron 43 once again, the power supply for recording paper electric discharge and a blower fan 42 are turned off.

[0045] After the writing and development of an electrostatic latent image to the 1st amorous glance are completed, the clamp drum 11 is in recording paper eccrisis operation as it is, when

rotation is continued, the writing and development of an electrostatic latent image corresponding to the following color are started and the writing and development of an electrostatic latent image of the number of times of predetermined are completed (Step S7).

[0046] An eccrisis solenoid is turned on in the position where the clamp section passed over right above, the clamp presser foot stitch tongue 12 is opened wide in an eccrisis position, and the above-mentioned recording paper eccrisis operation is performed by continuing rotation of the clamp drum 11 as it is (Step S8). Then, the clamp drum 11 continues rotation and stops like the initial-setting back in a feed position.

[0047] In control of the above printer, in order for the rotational speed of the clamp drum 11 at the time of the writing of an electrostatic latent image and development to shorten the print operating time since it can make it rotate at arbitrary speed at the time of others although process conditions receive restrictions, it is effective at the times other than the time of the writing of an electrostatic latent image, and development to rotate the clamp drum 11 at an early speed. Moreover, when the rotational speed of the clamp drum 11 at the time of the writing of an electrostatic latent image and development can be made in agreement, the print operating time can be shortened also by performing the writing and development of an electrostatic latent image simultaneously. In this case, when raising an active development head, the clamp drum 11 is not stopped, and write-in operation and development operation of an electrostatic latent image are performed by the same circumference.

[0048] In the equipment explaining the outline of the above composition and operation, if a print is repeated, when the toner in a developer tank 64 is consumed and the toner concentration of a developer 10 falls, nonuniformity will arise in the picture (toner image) formed in the recording paper 71, or the picture concentration of this picture will fall. Then, so that the concentration of the patch picture for picture concentration detection formed in the outside of the effective picture field of the recording paper 71 may turn into high concentration from the highest concentration of the picture formed in this effective picture field with this operation gestalt This patch picture was formed, it prepared with the toner supply equipment which supplies a toner to the developer in a developer tank 64 based on the detection result obtained by picture concentration detection means to detect the concentration of this patch picture, and this picture concentration detection means, and deterioration of the starting picture quality is prevented. Moreover, in order to apply to equipment equipped with a picture concentration detection means and toner supply equipment also about the developer which explained the outline previously, it has the composition except having been shown previously. Hereafter, these points are explained.

[0049] Drawing 1 is explanatory drawing showing the composition of this developer in detail. Although it is as above-mentioned that this developer is equipped with the development head 60, a suction pump 61, a developer tank 64, the developer delivery pipe 65, and the developer recovery pipe 66 It adds to it. The inside of the developer delivery pipe 65 and the developer recovery pipe 66 the electromagnetism prepared in a part for the connection of the free passage pipe 80 and the developer delivery pipe 65 open for free passage, and the free passage pipe 80 — the electromagnetism prepared in a part for the connection of the recirculation valve 81 and the developer recovery pipe 66 which consist of a cross valve, and the free passage pipe 80 — it has the churning valve 82 grade which consists of a cross valve Moreover, to the free passage pipe 80, the end section of the toner supply pipe 85 is open for free passage, and the other end of this toner supply pipe 85 is open for free passage in the toner bottle 84 by which the toner 83 for supply was stored in the interior. Moreover, the toner extra feed valve 86 which consists of a solenoid valve is formed in the portion which results from the toner bottle 84 of this toner supply pipe 85 to the free passage pipe 85.

[0050] Moreover, near the recording paper 71 in the state where the latent image was developed by the development head 60 conveyed by the clamp drum 11, the concentration of the picture developed by this transfer paper 71 is detected, and the concentration detection sensor 87 as a picture concentration detection means which inputs the detection result into the printer control section 1 is formed. In addition, in the above explanation, the printer control section 1 is equivalent to the amount control means of toner supply. Moreover, a pump 61, a recirculation

valve 81, the free passage pipe 80, the churning valve 82, a toner bottle 84, the toner supply pipe 85, and the toner extra feed valve 86 constitute the toner supply equipment which supplies a toner to a developer tank 64.

[0051] Moreover, the LD control circuit 100 which adjusts the exposure quantity of light of Above LD and the control circuit 110 for electrification which controls the electrification potential of the photo conductor drum 21, The bias control circuit 120 which controls the latent-image imprint bias voltage from the photo conductor drum 21 to the recording paper 71 on the clamp drum 11, The roll control circuit 130 which controls the rotational speed of the clamp drum 11, and the negative pressure control circuit 140 which adjusts the negative pressure of a pump 61 are formed, and it can control now by the control signal from the printer control section 1, respectively.

[0052] Operation which detects the concentration of the picture formed in the recording paper 71 in this equipment constituted as mentioned above, and operation whose toner supply equipment supplies a toner to the developer in a developer tank 64 based on the detection value of the applied picture concentration are explained below. Drawing 10 and drawing 11 are flow charts which show control with the detection of picture concentration and toner supply operation in this operation gestalt, and show control of Step S6 in detail from step S4 in control of the operation gestalt previously explained using drawing 9. In addition, with this operation gestalt, the latent image of negative electrification to the photo conductor drum 21 of negative electrification was imprinted on the recording paper 71, and the process of the so-called positive/positive of developing this with the toner of straight polarity is adopted.

[0053] With this equipment, as mentioned above, if the power supply of a printer is turned on, the development head 60 and a clamp drum will be initialized and feeding will be made by the printer which changed into the feed standby state. Hereafter, it explains according to drawing 10. If feed operation will finish, it will be in ready state and **** is started (Step S101), the above-mentioned printer control section 1 will control the above-mentioned bias control circuit 120 to impress latent-image imprint bias to the photo conductor drum 21 (Step S102). Next, the above-mentioned control circuit 110 for electrification is controlled, and the effective picture field in the photo conductor drum 21 is electrified (Step S103). Next, the above-mentioned LD control circuit 100 is controlled, and the picture section is exposed. And the photo conductor drum 21 is in the state where latent-image imprint bias predetermined in between the clamp drums 11 was impressed, carries out follower rotation with rotation of the clamp drum 11, and imprints a latent image on the recording paper 71 twisted around the clamp drum 11 (Step S104). Here, it distinguishes whether the latent image of the effective picture section was imprinted by the recording paper 71 in Step S105, and if the imprint is not completed and it has returned and ended to Step S104, exposure will be turned OFF at the following step S106. And the printer control section 1 controls the control circuit 110 for electrification by Step S107, and switches the amount of electrifications at it.

[0054] The development process adopted with this operation gestalt here Since the latent-image potential which was the process of a positive/positive, and was imprinted by the recording paper 71 when the amount of electrifications of the photo conductor drum 21 was made to increase also becomes high The control circuit 110 for electrification is controlled to electrify the patch latent-image formation field of the above-mentioned photo conductor drum 21 in the amount of electrifications to which the concentration of the patch picture for picture concentration detection becomes higher than the highest concentration of the effective picture section. When the direction of a patch picture with high solid picture concentration produces the picture concentration fall by toner concentration fall early and detects the concentration of this patch picture by the concentration detection sensor 87 rather than the picture of the effective picture section by this, before picture nonuniformity occurs, the fall of toner concentration is detectable.

[0055] And the patch latent image formed on the photo conductor drum 21 charged as mentioned above is imprinted on the recording paper 71. Here, it distinguishes whether the imprint of a patch latent image was completed in Step S109, and if the imprint is not completed and it has returned and ended to Step S108, impression of electrification and latent-image

imprint bias will be turned OFF at the following step S110. And the step S111 by which development is started. In addition, it is as having explained previously concrete operation for developing this electrostatic latent image.

[0056] In addition, the distance from the effective picture section to the patch picture section is decided by distance with the imprint section to the switching time and the electrification charger, and the recording paper 71 of the amount of electrifications. When it sets up so that distance with the imprint section to the switching time and the electrification charger, and the recording paper 71 of the amount of electrifications may be brought close since the amount of electrifications is changed with this operation gestalt after the imprint of the effective picture section is completed, the distance from the effective picture section to the patch picture section becomes near, and is desirable.

[0057] Next, if development operation in drawing 11 is started (Step S111), the above-mentioned concentration detection sensor 87 will detect the picture concentration of the patch picture formed in the outside of the effective picture field of the above-mentioned recording paper 71 (Step S112). And this detection result is inputted into the printer control section 1, and distinguishes whether it is below this normal concentration as compared with the normal concentration beforehand set up in the printer control section 1 (Step S113). And with normal concentration [below], toner supply operation mentioned later is performed and the toner of a complement is supplied in a developer tank 64 (Step S114). On the other hand, if the concentration in a patch picture is over normal concentration, toner supply operation will not be performed. And in the next recording paper ecrisis operation (Step S115), the recording paper is discharged and a series of operation is completed.

(The following, margin)

[0058] Next, toner supply equipment explains concrete operation which supplies a toner to the developer in a developer tank 64. Drawing 12 is a flow chart which shows control of toner supply operation, and shows control of Step S114 of drawing 11 in detail. It faces supplying a toner, and first, the printer control section 1 sets energization to a recirculation valve 81 to OFF, and this valve 81 is made into the state where the free passage pipe 80 is open for free passage the developer tank 64 side of the developer delivery pipe 65 (Step S201). Next, the printer control section 1 considers as the state where the free passage pipe 80 was opened for free passage the developer tank 64 side of the developer recovery pipe 66, by setting energization to the churning valve 82 to ON (Step S202). The circuit of a developer again reached [from a developer tank 64] to a developer tank 64 by starting control through a recirculation valve 81, the free passage pipe 80, the churning valve 82, and the developer recovery pipe 66 with which the pump 61 was formed is formed.

[0059] Where the starting circuit is formed, the printer control unit 1 makes a pump 61 drive, and generates negative pressure in this passage (Step S203). In addition, this negative pressure is adjusted by the negative pressure control circuit mentioned above. When it does so, the developer in the development tank 64 will circulate through the inside of this circuit with the adjusted negative pressure, and the toner distributed to a developer will be agitated (Step S204). Furthermore, after negative pressure has occurred in the circuit, the printer control section 1 is taken as the state where the toner bottle 84 and the free passage pipe 80 were opened for free passage, by setting energization to the toner extra feed valve 86 to ON (Step S205). The toner in a toner bottle 84 is sucked out by negative pressure, and is supplied to a developer tank 64 by this through the free passage pipe 80, the churning valve 82, and the developer recovery pipe 66 (Step S206). The printer control section 1 stops supply of the toner from a toner bottle 84 after that as a state where the toner bottle (Step S207) 84 and the free passage pipe 80 were cut in turning off the energization to the toner extra feed valve 86. In this state, making the between pump 61 drive for a while is continued, while agitating by circulating a developer all over a circuit and turning off the energization to the churning valve 82 after that (Step S208), the energization to a pump 61 is turned off and toner (Step S209) supply is completed.

[0060] [Operation gestalt 2] The 2nd operation gestalt which applied this invention to the color printer which is image formation equipment hereafter is explained. The fundamental composition of this operation gestalt is the same as the operation gestalt 1, and the difference is replaced

with the method of controlling the amount of electrifications to the photo conductor drum 21 according to the **** conditions for making picture concentration of the above-mentioned patch picture into high concentration rather than the highest picture concentration in an effective picture field to the electrification charger 23, and is in the point of using the method of controlling the latent-image imprint bias to the photo conductor drum 21. Then, hereafter, the latent-image imprint bias control to the photo conductor drum 21 is explained, and explanation of other portions is omitted. In addition, a development process is the so-called process of the negative/positive which imprints the latent image of negative electrification on the recording paper 71 using the photo conductor drum 21 of right electrification, and is developed with the toner of straight polarity.

[0061] Drawing 13 is a flow chart which shows control from a **** start to a development end. In addition, operation other than operation shown in drawing 13 which adds explanation below is the same as operation of the operation gestalt 1 previously explained using drawing 9. Like the operation gestalt 1, if the power supply of a printer is turned on, feeding is made by the printer which the development head 60 and the clamp drum 11 were initialized, and changed into the feed standby state after that, **** is started (Step S301) and this printer will be in the state of waiting for the writing of an electrostatic latent image. Next, if a user operates the predetermined switch of a control unit 4, the printer control section 1 turns on latent-image imprint bias, and the bias control circuit 120 is controlled to impress predetermined latent-image imprint bias to the photo conductor drum 21 (Step S302). Next, the control circuit for electrification is turned on and uniform electrification of the photo conductor drum 21 is carried out with the electrification charger 23 (Step S303). And the picture section is exposed to the photo conductor drum 21 by LD. And where fixed latent-image imprint bias is impressed between the photo conductor drum 21 and the clamp drum 11, the photo conductor drum 21 carries out follower rotation, and the latent image formed on the photo conductor drum 21 is imprinted from the photo conductor drum 21 to the recording paper 71 (Step S304). And if it distinguishes whether these processings were completed at Step S305 and it is distinguished that the exposure about an effective picture portion and the latent-image imprint were completed, exposure and electrification will be turned OFF at the following step S306.

[0062] Next, the printer control section 1 changes the bias control circuit 120 so that latent-image imprint bias potential of a patch picture portion may be made high (Step S307). Here, latent-image potential imprinted by the recording paper 71 the forge fire which makes bias potential high can be made high. Moreover, since picture concentration turns into high concentration so that latent-image potential is high as above-mentioned drawing 2 and drawing 3 explained, a high-concentration picture can be acquired by enlarging the exposure quantity of light. For this reason, rather than the bias potential of an effective picture, the printer control section 1 of this operation gestalt has changed the bias control circuit 120 so that bias potential of a patch picture portion may be made high. And a patch latent image is formed on the photo conductor drum 21, and the patch latent image for picture concentration detection is imprinted near the recording paper back end section outside the effective picture field of the recording paper 71 (Step S308). And if it distinguishes whether this processing was completed at Step S309 and it is distinguished that the imprint of a patch latent image was completed, latent-image imprint bias will be turned OFF at the following step S310. Thus, the writing of the electrostatic latent image to the recording paper 71 is performed, and an electrostatic latent image is formed in the recording paper 71. And the development by the development head 60 grade to this electrostatic latent image is started (Step S311). Since it is the same as the operation gestalt 1 about this development operation, explanation is omitted.

[0063] In addition, the distance from the effective picture section to the patch picture section is decided by distance with the imprint section to the switching time and the electrification charger, and the recording paper 71 of latent-image imprint bias. When it sets up so that distance with the imprint section to the switching time and the electrification charger, and the recording paper 71 of latent-image imprint bias may be brought close since latent-image imprint bias is changed with this operation gestalt after the imprint of the effective picture section is completed, the distance from the effective picture section to the patch picture section becomes

near, and is desirable.

[0064] [Operation gestalt 3] The 3rd operation gestalt which applied this invention to the color printer which is image formation equipment hereafter is explained. The fundamental composition of this operation gestalt is the same as the operation gestalt 2, and the difference replaces the method for making picture concentration of the above-mentioned patch picture into high concentration rather than the highest picture concentration in an effective picture field with the method of controlling the latent-image imprint bias to the photo conductor drum 21, and is in the point which is controlling the light exposure of LD to the photo conductor drum 21. Then, hereafter, light exposure control of LD to the photo conductor drum 21 is explained, and explanation of other portions is omitted. In addition, development processes are the same negative / positive process as the operation gestalt 2. Drawing 14 is a flow chart which shows control from a **** start to a development end. In addition, operation other than operation shown in drawing 14 which adds explanation below is the same as operation of the operation gestalt 1 previously explained using drawing 9. Like the operation gestalt 1, if the power supply of a printer is turned on, feeding is made by the printer which the development head 60 and the clamp drum 11 were initialized, and changed into the feed standby state after that, **** is started (Step S401) and this printer will be in the state of waiting for the writing of an electrostatic latent image. Next, if a user pushes the predetermined switch of a control unit 4, the printer control section 1 turns on latent-image imprint bias, and the bias control circuit 120 is controlled to impress predetermined latent-image imprint bias to the photo conductor drum 21 (Step S402). Next, the control circuit 110 for electrification is controlled and uniform electrification of the photo conductor drum 21 is carried out with the electrification charger 23 (Step S403). And the picture section is exposed to the photo conductor drum 21 by LD. And where fixed latent-image imprint bias is impressed between the photo conductor drum 21 and the clamp drum 11, when the photo conductor drum 21 carries out follower rotation, the latent image formed on the photo conductor drum 21 is imprinted from the photo conductor drum 21 to the recording paper 71 (Step S404). And if it distinguishes [these processings or] whether it ended or not at Step S405 and it is distinguished that the exposure about an effective picture portion and the latent-image imprint were completed, the light exposure of LD will be changed at the following step S406.

[0065] Here, latent-image potential imprinted by the recording paper 71 can be made high, so that the exposure quantity of light to the photo conductor drum 21 by LD is enlarged. Moreover, since picture concentration turns into high concentration so that latent-image potential is high as above-mentioned drawing 2 and drawing 3 explained, a high-concentration picture can be acquired by enlarging the exposure quantity of light. For this reason, rather than the exposure quantity of light of an effective picture, the printer control section 1 of this operation gestalt has changed the LD control circuit 100 so that the exposure quantity of light of a patch picture portion may be enlarged.

[0066] And a patch latent image is formed with the bigger exposure quantity of light than the exposure quantity of light when forming an effective picture on the photo conductor drum 21, and the patch latent image for picture concentration detection is imprinted near the recording paper back end section outside the effective picture field of the recording paper 71 (Step S407). And if it distinguishes whether this processing was completed at Step S408 and it is distinguished that the imprint of a patch latent image was completed, electrification, latent-image imprint bias, and exposure will be turned OFF at the following step S409. Thus, the writing of the electrostatic latent image to the recording paper 71 is performed, and an electrostatic latent image is formed in the recording paper 71. And the development by the development head 60 grade to this electrostatic latent image is started (Step S410). Since it is the same as the operation gestalt 1 about this development operation, explanation is omitted.

[0067] [Operation gestalt 4] The 4th operation gestalt which applied this invention to the color printer which is wet image formation equipment hereafter is explained. Fundamental composition is the same as the operation gestalt 1, the difference replaces the control for forming the picture concentration of a patch picture by high concentration rather than the highest picture concentration in an effective picture field with the method of controlling the amount of

electrifications of the photo conductor drum 21, and this operation gestalt also has it in the point which controlled the rotational speed of the clamp drum 11. Then, hereafter, rotational-speed control of the clamp drum 11 is explained, and explanation of other portions is omitted.

[0068] Drawing 15 is a flow chart which shows control from a **** start to a development end. In addition, operation other than operation shown in drawing 15 which adds explanation below is the same as operation of the operation gestalt 1 previously explained using drawing 9. Like the operation gestalt 1, if the power supply of a printer is turned on, feeding is made by the printer which the development head 60 and the clamp drum 11 were initialized, and changed into the feed standby state after that, **** is started (Step S501) and this printer will be in the state of waiting for the writing of an electrostatic latent image. And where predetermined latent-image imprint bias is impressed to the photo conductor drum 21, the electrification charger 23 is turned on, and the picture section is exposed by LD. And where fixed latent-image imprint bias is impressed between the photo conductor drum 21 and the clamp drum 11, the photo conductor drum 21 carries out follower rotation, and the latent image formed on the photo conductor drum 21 is imprinted from the photo conductor drum 21 to the recording paper 71 (Step S502). And the effective picture section is developed (Step S503). Next, the printer control section 1 changes the rotational-speed control circuit 130 so that rotational speed of the clamp drum 11 may be made late (Step S504).

[0069] Here, picture concentration can be made deep, so that development speed on the recording paper 71 is made late, as above-mentioned drawing 2 and drawing 4 explained. For this reason, the above-mentioned rotational-speed control circuit 130 is changed so that the development speed v_2 of the above-mentioned patch picture may become slower than the development speed v_1 of an effective picture. When toner concentration falls by use with the passage of time, before it produces the picture concentration fall of a patch picture early and picture nonuniformity occurs rather than an effective picture by this, it is made to detect the fall of toner concentration.

[0070] And in Step S505, a patch latent image is developed at the development speed v_2 later than the development speed v_1 of the effective picture section. Thus, development of both the effective picture section and the patch picture section terminates development operation (Step S506).

[0071] Since the concentration of a patch picture is formed by high concentration rather than the picture concentration of an effective picture field on the recording paper 71 with which it is conveyed on the clamp drum 11 and the print is performed actually according to the above-mentioned operation gestalt 1 or 4, it is in the state where a patch picture tends to produce picture degradation in an effective picture by toner consumption with the passage of time before degradation of concentration nonuniformity etc. arises. And generating of a concentration fall is detectable by detecting such patch picture concentration by the concentration detection sensor 87. For this reason, when the concentration fall of the patch picture section is detected based on this detection, a toner can be immediately supplied to this developer. Therefore, generating of picture degradation on an effective picture can be prevented.

[0072] [Operation gestalt 5] The operation gestalt 5 which applied this invention to the printer which is wet image formation equipment hereafter is explained. This operation gestalt of the operation gestalt 3 and composition is the same. That is, it is the same composition as the printer shown in drawing 1. And the difference among both is in the formation method of the patch picture formed in the recording paper 71, and operation which detects this patch picture concentration. Then, starting operation is explained and explanation of other portions is omitted.

[0073] Drawing 16 is explanatory drawing showing the distribution of each picture on the front face of the recording paper 71 in which the picture was formed with this operation gestalt 5. As shown in drawing 16, the patch fields A are fields other than the effective picture field B, and are established in two places near the back end section D near the point C in the conveyance direction (direction shown by the arrow in drawing 16) of the recording paper 71, and a patch picture is formed in each patch field, respectively. That is, with this operation gestalt 5, a patch picture is formed in the two above-mentioned places to the patch picture having been formed only in one place of the patch field A near the back end section D in the operation gestalt 1 or 4.

[0074] In settling the position which each picture field in the front face of the recording paper 71 occupies, it is desirable to secure the distance of the patch field A by the side of Point C and the effective picture field B to some extent. If there is a certain amount of distance, before developing the latent image in the effective picture field B, time to supply a toner to a developer will be secured based on the concentration of the picture detected in the patch field A by the side of this point C. In addition, when sufficient distance is not securable, it is desirable that make conveyance of the recording paper 71 by rotation of the clamp drum 11 stop, a toner is supplied to a developer between them, and it is made to develop the latent image in an effective picture field after that. Moreover, it is desirable to secure a certain amount of distance also about the distance of the effective picture field B and the patch field A by the side of the back end section D.

[0075] Drawing 17 is a flow chart which shows control of image formation operation in this operation gestalt. In addition, operation other than operation shown in drawing 17 which adds explanation below is the same as operation of the operation gestalt 1 previously outlined using drawing 9. Like other operation gestalten, if the power supply of a printer is turned on, the development head 60 and the clamp drum 11 are initialized, feeding is made by the printer which changed into the feed standby state after that (Step S601), and this printer will be in the state of waiting for the writing of an electrostatic latent image. Next, if a user operates the predetermined switch of a control unit 4, the printer control section 1 will turn on latent-image imprint bias, and will control the bias control circuit 120 to impress predetermined latent-image imprint bias to the photo conductor drum 21 (Step S602). And the electrification charger 23 is turned on and uniform electrification of the photo conductor drum 21 is carried out (Step S603). Next, the LD control circuit 100 is controlled for patch latent-image formation, and it changes so that the exposure quantity of light may be enlarged (Step S604). And a patch picture is exposed to the photo conductor drum 21 by LD, and a patch latent image is formed. And where fixed latent-image imprint bias is impressed between the photo conductor drum 21 and the clamp drum 11, when the photo conductor drum 21 carries out follower rotation, the patch latent image formed on the photo conductor drum 21 of the above-mentioned exposure is imprinted from the photo conductor drum 21 to the recording paper 71 (Step S605). And if it distinguishes whether these processings were completed at Step S606 and it is distinguished that the exposure about a patch picture portion and the latent-image imprint were completed, in order to form an effective picture next, the LD control circuit 100 is controlled, and it changes so that the exposure quantity of light may be returned (Step S607). And exposure of the effective picture section and the latent-image imprint to the record material 71 are performed at Step S608. And if it distinguishes whether these processings were completed at Step S609 and it is distinguished that the exposure about an effective picture portion and the latent-image imprint were completed, again, the LD control circuit 100 will be controlled for patch latent-image formation, and it will change so that the exposure quantity of light may be enlarged (Step S610). Here, from Step S610, since Step S612 is the same as the above-mentioned step S604 to the step S606, it omits explanation. And if it is distinguished at Step S612 that the exposure about a patch picture portion and the latent-image imprint were completed, electrification, latent-image imprint bias impression, and exposure will be turned OFF (Step S613). Thus, the writing of a latent image is performed on the recording paper 71 in order of a patch latent image, the latent image of an effective picture, and a patch latent image, and a latent image is formed in the recording paper 71. And these latent images are developed in development head 60 grade (Step S614). Since it is the same as the operation gestalt 1 about this development operation, explanation is omitted.

[0076] Drawing 18 is a flow chart which shows control with the detection of picture concentration and toner supply operation which are made by the above-mentioned printer control section 1. At Steps S701 and S702, development of the patch field A by the side of the recording paper 71 point C is performed. At Step S703, the concentration detection sensor 87 detects the picture concentration of a patch picture. And if this detection value is inputted into the above-mentioned printer control section 1, in this printer control section 1, comparison with a detection value and the concentration of a convention required in order to acquire the good

10/18

picture which is measured beforehand and memorized will be performed (Step S704). Here, with [as a result of comparing / the concentration in a patch picture] normal concentration [more than], supply of a toner will not be performed but development of the effective picture field B will be performed (Step S706). On the other hand, with [the concentration in a patch picture] normal concentration [below], as mentioned above, toner supply equipment will supply a toner to the developer in a developer tank 64 (Step S705), and development of the effective picture field B will be performed after that (Step S706). In addition, about operation which develops negatives to the effective picture field B, since it is the same as the operation gestalt 1, explanation is omitted. Moreover, the processing from the following step S707 to Step S710 shows the processing which detects the concentration of the development of the patch field A near the recording paper back end section, and a patch picture, and since it is the same as that of processing from the above-mentioned step S702 to Step S705, this explanation is also omitted. And after the above processing is completed, the recording paper 71 is discharged (Step S711), and **** operation is terminated (Step S712).

[0077] According to this operation gestalt 5, after carrying out toner supply to a developer based on the concentration of the patch field A near the point C of the recording paper 71 in the conveyance direction, a picture is formed in the patch field A near the back end section D of the recording paper 71 in the conveyance direction with the developer by which supply of this toner was made, and it checks whether this concentration is more than normal concentration. And with [this concentration] normal concentration [below], a toner is again supplied to a developer at the time. Thus, since it can check whether the fall of picture concentration has been canceled by toner supply, as compared with the above-mentioned operation gestalt 1 or 4, deterioration of the quality of image by the fall of toner concentration can be prevented certainly.

(The following, margin)

[0078] [Operation gestalt 6] The operation gestalt 6 which applied this invention to the printer which is wet image formation equipment hereafter is explained. Drawing 19 is the front view showing the outline composition of the printer of this operation gestalt. The composition of this printer is fundamentally [as the operation gestalt 1] the same. So that the difference among both may not prepare the object for toner supply which makes the recirculation valve 81 which was prepared in the printer of above-mentioned drawing 1, and the supply valve 86 open for free passage, and the circuit for churning but may be made by toner supply into **** The point which the direct toner supply pipe 85 is opening for free passage to the developer recovery pipe 66, As shown in drawing 20, it is in the point currently formed that there is no break in the back end section D side about the patch field A at fields other than the effective picture field B from the point C side in the conveyance direction (direction shown by the arrow in drawing 20) of the recording paper 71.

[0079] Drawing 21 is a flow chart which shows control with the detection of picture concentration and toner supply operation in this operation gestalt. In addition, operation other than operation shown in drawing 21 which adds explanation below is the same as operation of the operation gestalt 1 previously outlined using drawing 9. Like other operation gestalten, if the power supply of a printer is turned on, the development head 60 and the clamp drum 11 are initialized, feeding is made by the printer which changed into the feed standby state after that (Step S801), and this printer will be in the state of waiting for the writing of an electrostatic latent image. Next, if a user operates the predetermined switch of a control unit 4, the printer control section 1 will turn on latent-image imprint bias, and will control the bias control circuit 120 to impress predetermined latent-image imprint bias to the photo conductor drum 21 (Step S802). And the control circuit 110 for electrification is controlled and uniform electrification of the photo conductor drum 21 is carried out with the electrification charger 23 (Step S803).

[0080] Here, with this operation gestalt, since the patch field A formed in fields other than the effective picture field B is formed in the back end section D side without a break from the conveyance direction point C side of the recording paper 71 as shown in drawing 20, LD will expose both the patch picture section and the effective picture section during an one-line scan. Since it is necessary to make concentration of the patch picture section into high concentration as mentioned above rather than the concentration of the effective picture section, the exposure

17/18 次=

quantity of light of LD has been changed so that it may one-line be under scan although such a picture is formed, and only the patch picture section may be exposed with the big exposure quantity of light (Steps S804 and S805).

[0081] In addition, although the patch picture is formed on the left of the effective picture in the example of illustration, you may be right-hand side. However, it is necessary to also change arrangement of the concentration detection sensor 87 in this case according to this.

[0082] And the latent image formed in this way is imprinted on the recording paper 71 (Step S806), and it repeats until it distinguishes and carries out all line ends of whether this imprint carried out all line ends at Step S807. And if the imprint of a latent image is completed, all of electrification, latent-image imprint bias impression, and exposure will be turned OFF (Step S808). Thus, the writing of the latent image of a patch latent image and an effective picture is performed on the recording paper 71. And these latent images are developed in development head 60 grade (Step S809). Since it is the same as the operation gestalt 1 about this development operation, explanation is omitted.

[0083] Drawing 22 is a flow chart which shows control concerning concentration detection. At Step S810, it distinguishes whether development operation of the above-mentioned step S809 was completed. And if development is completed, the recording paper 71 will be discharged in recording paper ejection operation (Step S811), and a series of operation will be completed. On the other hand, into development, the concentration detection sensor 87 performs concentration detection of the above-mentioned patch picture section at Step S812. As the operation gestalt 1 explained, this detection result is inputted into the printer control section 1, and distinguishes whether it is below this normal concentration as compared with the normal concentration beforehand set up in the printer control section 1 (Step S813). And with normal concentration [below], toner supply operation mentioned later is performed and the toner of a complement is supplied in a developer tank 64 (Step S814).

[0084] Drawing 23 is a flow chart which shows control of the toner supply equipment in the above-mentioned step S814. When toner supply begins at Step S901, an extra feed valve 86 is opened and between A-B is made to open for free passage first (Step S902). Here, among development, negative pressure out of which the toner in a toner bottle 84 is sucked is applied, it is making between A-B open for free passage, and a toner is supplied into the developer in a developer tank 64 (Step S903). Since a toner is supplied into the distribution channel of a developer at this time, negative pressure may change simultaneously with supply of a toner, and the flow rate of a developer may change in connection with this. For this reason, the printer control section 1 performs negative pressure control by the above-mentioned negative pressure control circuit 140 so that the negative pressure at the time of toner supply may not change (Step S904). And if the toner of a constant rate is supplied, an extra feed valve 86 will be closed (Step S905), and toner supply will be stopped. At this time, it returns to the negative pressure before toner supply by the negative pressure control circuit 140. (Step S906) Toner supply control is terminated.

[0085] According to this operation gestalt, the concentration detection sensor 87 detects the picture concentration in the patch picture formed [to / near the back end section / from / near the point of the recording paper 71 in the conveyance direction] / without a break. And based on this detection result, toner supply equipment supplies a toner to the developer in the developer tank 64. Therefore, since toner supply to a developer will be immediately performed at the time if the picture concentration of an effective picture falls even if an effective picture forms, it can prevent that the fall of picture concentration arises in an effective picture.

[0086]

[Effect of the Invention] According to the image formation equipment of a claim 1 or a claim 7, before detecting having changed into the state of being easy to generate the fall of this picture concentration before the concentration of an effective picture actually falls and the picture concentration of an effective picture falling based on this detection, toner supply equipment supplies a toner to a developer tank. Therefore, after detecting the picture concentration fall of the already generated effective picture, as compared with equipment which performs toner supply in after the event, generating of the nonuniformity in the effective picture produced in

advance of the fall of the picture concentration in the stage when the toner concentration of a developer began to fall, and the fall of picture concentration can be prevented, and a picture can be formed by the always stabilized concentration.

[0087] Especially, according to the image formation equipment of a claim 4, since the patch picture is formed by the exposure means, there is an advantage that the aforementioned patch picture can be formed also in a place like the throat outside an effective picture field during the usual **** operation within limits with the possible image formation on record material.

[0088] Since the concentration of a patch picture can be especially formed by high concentration rather than the picture concentration of the picture in an effective picture field only by making development speed late according to the image formation equipment of a claim 5 for example, make high bias applied voltage to this latent-image support, or [raising the electrification potential of a latent-image support] Or since light exposure to this latent-image support by the exposure means is not made high, the load concerning this latent-image support can be reduced, and degradation of this latent-image support can be prevented.

[0089] Especially, according to the image formation equipment of a claim 6, it is checked whether picture nonuniformity has been canceled by the toner supply performed previously by performing toner supply to a developer based on the concentration of the patch picture established near the point of the record material in the conveyance direction, and detecting the concentration of the patch picture formed near the back end section in this direction after that. And when picture nonuniformity is not canceled, a toner is again supplied at this time. For this reason, when the toner concentration of a developer falls, a toner will be supplied certainly, and the fall of picture concentration can be prevented certainly.

[0090] Moreover, since toner supply to a developer will be immediately performed at the time if the picture concentration of an effective picture falls even if an effective picture forms especially according to the image formation equipment of a claim 7, it can prevent that the fall of picture concentration arises in an effective picture.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

- [Drawing 1]** Explanatory drawing showing the outline composition of the developer in the printer concerning the operation gestalt 1.
- [Drawing 2]** The graph which shows the relation between **** number of sheets and solid picture concentration.
- [Drawing 3]** The graph which shows the relation between recording paper latent-image potential and picture concentration.
- [Drawing 4]** The graph which shows the relation between development speed and picture concentration.
- [Drawing 5]** Explanatory drawing showing the outline composition of the printer concerning the operation gestalt 1.
- [Drawing 6]** Explanatory drawing simplifying and showing the developer of the printer concerning the operation gestalt 1.
- [Drawing 7]** Explanatory drawing showing the elevator style of the development head of this developer.
- [Drawing 8]** The block diagram showing the control system of the printer concerning the operation gestalt 1.
- [Drawing 9]** The flow chart which shows control of the printer concerning the operation gestalt 1.
- [Drawing 10]** The flow chart which shows control from latent-image formation of the printer concerning the operation gestalt 1 to development.
- [Drawing 11]** The flow chart which shows control concerning concentration detection of the printer concerning the operation gestalt 1.
- [Drawing 12]** The flow chart which shows control of toner supply operation of the printer concerning the operation gestalt 1.
- [Drawing 13]** The flow chart which shows control from latent-image formation of the printer concerning the operation gestalt 2 to development.
- [Drawing 14]** The flow chart which shows control from latent-image formation of the printer concerning the operation gestalt 3 to development.
- [Drawing 15]** The flow chart which shows control from latent-image formation of the printer concerning the operation gestalt 4 to development.
- [Drawing 16]** Explanatory drawing showing the recording paper with which the print was made by the printer concerning the operation gestalt 5.
- [Drawing 17]** The flow chart which shows control from latent-image formation of the printer concerning the operation gestalt 5 to development.
- [Drawing 18]** The flow chart which shows the development of the printer concerning the operation gestalt 5, and control of concentration detection.
- [Drawing 19]** Explanatory drawing showing the outline composition of the developer in the printer concerning the operation gestalt 6.
- [Drawing 20]** Explanatory drawing showing the recording paper with which the print was made by the printer concerning the operation gestalt 6.

[Drawing 21] The flow chart which shows control from latent-image formation of the printer concerning the operation gestalt 6 to development.

[Drawing 22] The flow chart which shows control concerning concentration detection of this printer.

[Drawing 23] The flow chart which shows control of the toner supply equipment of this printer.

[Description of Notations]

1 Printer Control Section

10 Developer

11 Clamp Drum

21 Photo Conductor Drum

60 Development Head

61 Suction Pump

64 Developer Tank

65 Developer Delivery Pipe

66 Developer Recovery Pipe

71 Recording Paper

80 Free Passage Pipe

81 Recirculation Valve

82 Churning Valve

83 Toner

84 Toner Bottle

85 Toner Supply Pipe

86 Toner Extra Feed Valve

87 Concentration Detection Sensor

100 LD Control Circuit

110 Control Circuit for Electrification

120 Bias Control Circuit

130 Rotational-Speed Control Circuit

140 Negative Pressure Control Circuit

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CORRECTION or AMENDMENT

[Official Gazette Type] Printing of amendment by the convention of 2 of Article 17 of patent law.

[Section partition] The 2nd partition of the 6th section.

[Date of issue] October 31, Heisei 13 (2001. 10.31)

[Publication No.] JP,9-114257,A.

[Date of Publication] May 2, Heisei 9 (1997. 5.2)

[**** format] Open patent official report 9-1143.

[Filing Number] Japanese Patent Application No. 7-292078.

[The 7th edition of International Patent Classification]

G03G 15/11

[F]

G03G 15/10 115
114

[Procedure revision]

[Filing Date] February 1, Heisei 13 (2001. 2.1)

[Procedure amendment 1]

[Document to be Amended] Specification.

[Item(s) to be Amended] Whole sentence.

[Method of Amendment] Change.

[Proposed Amendment]

[Document Name] Specification.

[Title of the Invention] Image formation equipment.

[Claim(s)]

[Claim 1] A conveyance means to convey record material,

Latent-image means forming which forms a latent image in the front face of the aforementioned record material,

The developer which develops a latent image using a developer and forms a toner image in the aforementioned record material,

The developer tank which supplies a developer to the aforementioned developer,

Toner supply equipment which supplies a toner to the aforementioned developer tank,

A patch image formation means to form the patch picture for picture concentration detection in the patch section field prepared outside the effective picture field in the aforementioned record material,

A picture concentration detection means to detect the picture concentration of the patch

picture on the aforementioned record material formed of this patch image formation means,

In image formation equipment equipped with the amount control means of toner supply by which the aforementioned toner supply equipment controls the amount of supply of the toner supplied

to the developer in the aforementioned developer tank based on the detection result by the aforementioned picture concentration detection means

Image formation equipment characterized by constituting so that the picture concentration of the aforementioned patch picture may turn into high concentration from the picture concentration of the effective picture formed in the aforementioned effective picture field in the aforementioned patch image formation means, and both **** conditions may be changed.

[Claim 2] In the image formation equipment of a claim 1

Image formation equipment characterized by having constituted the above-mentioned latent-image means forming using the latent-image support, and constituting the patch section field outside the above-mentioned effective picture field in this latent-image support so that you may make it charged in electrification potential higher than the aforementioned effective picture field.

[Claim 3] In the image formation equipment of a claim 1

Image formation equipment characterized by constituting so that the bias potential when constituting the above-mentioned latent-image means forming using a latent-image support, and imprinting the latent image of the patch section field outside the above-mentioned effective picture field in this latent-image support to the above-mentioned record material may become higher than the latent-image imprint bias potential when imprinting the latent image of the aforementioned effective picture field to the aforementioned record material.

[Claim 4] In the image formation equipment of a claim 1

Image formation equipment characterized by having constituted the above-mentioned latent-image means forming using the exposure means, and constituting so that it may be formed with light exposure higher than the light exposure which forms the latent image from which the above-mentioned patch latent image serves as the highest picture concentration of the effective picture formed in the above-mentioned effective picture field.

[Claim 5] In the image formation equipment of a claim 1

Image formation equipment characterized by constituting so that it may become later than the development speed when developing the latent image formed in the above-mentioned effective picture field in the development speed when developing the above-mentioned patch latent-image portion for the above-mentioned conveyance means.

[Claim 6] In claims 2, 3, and 4 or the image formation equipment of 5

Image formation equipment characterized by forming [near / near the back end section near the point of the above-mentioned record material / in the conveyance direction] the above-mentioned patch picture, respectively.

[Claim 7] In the image formation equipment of a claim 5

Image formation equipment characterized by forming [to / near the back end section / from / near the point of the above-mentioned record material in the conveyance direction] / the above-mentioned patch picture without a break.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to image formation equipments, such as a copying machine, facsimile, and a printer, detects in detail the picture concentration of the picture formed in record material, and relates to the image formation equipment which performs toner supply to a developer based on the result.

[0002]

[Description of the Prior Art] As conventional image formation equipment, it has a conveyance means to convey record material, and a development means to develop a latent image using a developer, and what forms a toner image in a record material front face is known. In this image formation equipment, development operation follows on being continued, the toner in a developer is consumed, and the fall of the toner concentration of a developer arises. A fall of toner concentration begins to produce nonuniformity in the picture first formed in record material. And if toner concentration falls further, the fall of concentration will arise in the picture formed in record material. Therefore, in order to prevent deterioration of the quality of image accompanying the fall of the applied toner concentration, before deterioration of quality of image

arises, you have to supply a toner into a developer.

[0003] Then, if a picture concentration detection means detects that the picture concentration of the picture formed in record material fell, toner supply equipment supplies a toner to the developer in a developer tank, and the image formation equipment with which it was made for the toner concentration of a developer not to fall too much is known (refer to JP,62-144184,A). According to this equipment, it can prevent that the picture concentration of the picture by which the fall of the toner concentration of a developer advances further and is formed in record material falls further.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, this equipment detects the fall of the already generated picture concentration, and supplies a toner after that. Therefore, the picture concentration fall of a picture in which the toner concentration of a developer is fallen namely, formed cannot be prevented by detecting that the developer changed into the state of being easy to generate the fall of picture concentration before picture concentration actually falls, and supplying a toner to a developer in the stage. Therefore, with this equipment, since toner supply is performed after the concentration fall of a picture already occurs, when the toner concentration of a developer falls, generating of the picture nonuniformity produced in advance of the fall of picture concentration cannot be prevented.

[0005] Then, previously, by being high concentration, forming the patch picture for picture concentration detection in the outside of the aforementioned effective picture field, and detecting the picture concentration fall of this patch picture rather than the highest picture concentration of the effective picture formed in the effective picture field of record material, these people have proposed the image formation equipment which supplied the toner, before the concentration of the effective picture in the aforementioned effective picture field falls. And this invention materializes this further.

[0006] this invention is made in view of the above point. The purpose is in offering the image formation equipment which can prevent generating of the picture nonuniformity which can prevent the fall of picture concentration and is produced in advance of the fall of picture concentration by detecting that the developer changed into the state of being easy to generate the fall of picture concentration, before the fall of picture concentration occurs, and supplying a toner to a developer based on this detection.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the image formation equipment of a claim 1 A conveyance means to convey record material, and the latent-image means forming which forms a latent image in the front face of the aforementioned record material, The developer which develops a latent image using a developer and forms a toner image in the aforementioned record material, The developer tank which supplies a developer to the aforementioned developer, and the toner supply equipment which supplies a toner to the aforementioned developer tank, A patch image formation means to form the patch picture for picture concentration detection in the patch section field prepared outside the effective picture field in the aforementioned record material, A picture concentration detection means to detect the picture concentration of the patch picture on the aforementioned record material formed of this patch image formation means, In image formation equipment equipped with the amount control means of toner supply by which the aforementioned toner supply equipment controls the amount of supply of the toner supplied to the developer in the aforementioned developer tank based on the detection result by the aforementioned picture concentration detection means It is characterized by constituting so that both **** conditions may be changed so that the picture concentration of the aforementioned patch picture may turn into high concentration from the picture concentration of the effective picture formed in the aforementioned effective picture field in the aforementioned patch image formation means.

[0008] Moreover, the image formation equipment of a claim 2 is characterized by having constituted the above-mentioned latent-image means forming using the latent-image support, and constituting the patch section field outside the above-mentioned effective picture field in this latent-image support so that you may make it charged in electrification potential higher than

the aforementioned effective picture field in the image formation equipment of a claim 1.

[0009] Moreover, the image formation equipment of a claim 3 is set to the image formation equipment of a claim 1. The above-mentioned latent-image means forming is constituted using a latent-image support, and can be set to this latent-image support. It is characterized by constituting so that the bias potential when imprinting the latent image of the patch section field outside the above-mentioned effective picture field to the above-mentioned record material may become higher than the latent-image imprint bias potential when imprinting the latent image of the aforementioned effective picture field to the aforementioned record material.

[0010] Moreover, the image formation equipment of a claim 4 is characterized by having constituted the above-mentioned latent-image means forming using the exposure means, and the above-mentioned patch latent image constituting so that it may be formed with light exposure higher than the light exposure which forms the latent image used as the highest picture concentration of the effective picture formed in the above-mentioned effective picture field in the image formation equipment of a claim 1.

[0011] Moreover, the image formation equipment of a claim 5 is characterized by constituting so that it may become later than the development speed when developing the latent image formed in the above-mentioned effective picture field in the development speed when developing the above-mentioned patch latent-image portion for the above-mentioned conveyance means in the image formation equipment of a claim 1.

[0012] Moreover, the image formation equipment of a claim 6 is characterized by forming [near / near the back end section near the point of the above-mentioned record material / in the conveyance direction] the above-mentioned patch picture, respectively in claims 2, 3, and 4 or the image formation equipment of 5.

[0013] Moreover, the image formation equipment of a claim 7 is characterized by forming [to / near the back end section / from / near the point of the above-mentioned record material in the conveyance direction] / the above-mentioned patch picture without a break in the image formation equipment of a claim 5.

[0014] And in a claim 1 or the image formation equipment of 7, a picture concentration detection means detects the picture concentration of the patch section picture formed on different **** conditions from the **** conditions of the aforementioned effective picture which serves as high concentration from the highest concentration of the effective picture formed in an effective picture field. And it detects having changed into the state of being easy to generate the fall of this picture concentration, before the concentration of an effective picture actually falls by this detection. Moreover, based on the detection result by the aforementioned picture concentration detection means, toner supply equipment supplies a toner to a developer tank. For this reason, while being able to prevent the fall of an effective picture, generating of the picture nonuniformity in the effective picture field produced in advance of the fall of the picture concentration of an effective picture can be prevented. Hereafter, the starting operation is explained using drawing 2.

[0015] Drawing 2 is a graph which shows image formation number of sheets, picture concentration, and a relation, and shows the relation of image formation number of sheets and picture concentration, and ultimate lines b show the relation of the image formation number of sheets and picture concentration in a patch section picture. [in / an effective picture / in ultimate lines a] In this equipment, even if toner concentration falls until n1 sheet image formation which is fixed number of sheets will be performed as ultimate lines a show if it is beyond a value with early toner concentration, the concentration of an effective picture will not fall. If image formation is further made from n1 sheet, the toner concentration of a developer will fall further and the picture concentration of an effective picture will begin to fall. Then, with conventional equipment, when image formation number of sheets is n2 sheet, the fall of this picture concentration is detected, and the toner is supplied to the developer. However, in advance of the fall of this picture concentration, nonuniformity has arisen in the effective picture in which the record material after n3 sheet image formation (field A) is formed, and generating of this picture nonuniformity was not able to be detected with conventional equipment.

[0016] Then, with a claim 1 or the image formation equipment of 7, a patch section picture with

concentration higher than the effective picture formed in an effective picture field is formed in a patch section field, the picture concentration of a patch section picture is detected, and toner supply to a developer is performed based on the detection value. Namely, as shown in ultimate lines b, the concentration fall of a patch section picture is n3 sheet generated [nonuniformity begins to arise in an effective picture] at the former n4 sheet time. Then, with this equipment, the fall of the picture concentration of the starting patch section picture is detected with a picture concentration detection means, and toner supply to a developer is performed at this time. Therefore, with this equipment, a toner will be supplied for nonuniformity to a developer in advance of an effective picture generating. But also about the patch section picture, before the fall of picture concentration arises, it set [former / n5 sheet] after that (field B), and nonuniformity has n4 sheet arisen. However, a patch section picture does not pose a problem, even if it is chiefly used only for detection of picture concentration and nonuniformity arises.

[0017] Moreover, drawing 3 is a graph which shows the relation between the latent-image potential of record material, and picture concentration, the vertical axis shows picture concentration and the horizontal axis shows latent-image potential, respectively. When according to this graph picture concentration becomes high and becomes a certain amount of latent-image potential so that the latent-image potential on record material becomes high, it turns out that it is the property which picture concentration will not go up any more. What is necessary is here, just to set latent-image potential of p1 and a patch picture to p2 for the latent-image potential of an effective picture, in order to form the picture concentration of a patch picture so that it may become high concentration from the highest picture concentration of an effective picture. By changing **** conditions by the effective picture and the patch picture, thus, the picture concentration d1 and d2 at this time Since it corresponds to the ultimate lines a and b of drawing 2, respectively, when toner concentration falls, the concentration fall of a patch picture with high solid picture concentration will arise a little early than the concentration fall of an effective picture by making latent-image potential p2 of a patch picture into high potential rather than the latent-image potential p1 of an effective picture. Therefore, by detecting the concentration fall of a patch picture with a concentration detection means, before picture nonuniformity occurs, the fall of toner concentration is detectable.

[0018] Especially, it sets to the image formation equipment of a claim 2, and the aforementioned latent-image support is electrified so that the portion which forms the latent image for patch pictures on a latent-image support may serve as electrification potential higher than the portion which forms the effective picture formed in an effective picture field. And the latent image and patch latent image of an effective picture are formed in each of these portions, latent-image imprint bias is impressed to the aforementioned latent-image support, and the latent image on this latent-image support is imprinted on record material. Thereby, if the latent image on the aforementioned record material is developed by the developer, as compared with the highest picture concentration of the effective picture formed in an effective picture field, the picture concentration of a patch picture will be formed by high concentration.

[0019] Especially, the latent-image imprint bias which imprints a latent image from the above-mentioned latent-image support to the above-mentioned record material in the image formation equipment of a claim 3 is impressed so that the imprint bias of a patch picture may become high rather than the imprint bias of the effective picture formed in an effective picture field. Thereby, if the latent image on the aforementioned record material is developed by the developer, as compared with the highest picture concentration of the effective picture formed in the aforementioned effective picture field, the picture concentration of a patch picture will be formed by high concentration.

[0020] It exposes to the aforementioned latent-image support with light exposure to which the above-mentioned exposure means becomes higher than light exposure in case the patch latent image formed in the above-mentioned latent-image support forms the latent image used as the highest picture concentration of the effective picture formed in the above-mentioned effective picture field in the image formation equipment of a claim 4 especially. By developing the latent image formed of this exposure by the above-mentioned developer, the picture concentration of a patch picture is formed by high concentration as compared with the highest picture

concentration of the effective picture formed in the aforementioned effective picture field.

[0021] Moreover, drawing 4 is a graph which shows the relation between the development speed of record material, and picture concentration, the vertical axis shows picture concentration and the horizontal axis shows the development speed of record material, respectively. When according to this graph picture concentration becomes high and becomes late to a certain amount of speed so that the development speed of record material becomes slow, it turns out that it is the property picture concentration becomes less deeper [a property] than it. What is necessary is here, just to set development speed of v1 and a patch picture to v2 for the development speed of an effective picture, in order to form the picture concentration of a patch picture so that it may become high concentration from the highest picture concentration of an effective picture. By changing **** conditions by the effective picture and the patch picture, thus, the picture concentration d1 and d2 at this time Since it corresponds to the ultimate lines a and b of drawing 2, respectively, when toner concentration falls, the concentration fall of a patch picture with high solid picture concentration will arise a little early than the concentration fall of an effective picture by making development speed v2 of a patch picture later than the development speed v1 of an effective picture. Therefore, by detecting the concentration fall of a patch picture with a concentration detection means, before picture nonuniformity occurs, the fall of toner concentration is detectable.

[0022] Then, in the image-formation equipment of a claim 5, it is conveying the above-mentioned record material so that the development speed when developing the above-mentioned patch latent image rather than the development speed when developing the latent image by which the above-mentioned conveyance means was formed in the effective picture field may become slow, and the picture concentration of the above-mentioned patch picture is especially formed by high concentration rather than the highest picture concentration of the picture formed in the aforementioned effective picture field.

[0023] Moreover, in the image formation equipment of a claim 6, a picture concentration detection means detects especially the picture concentration in the patch picture formed near the point of the record material in the conveyance direction. And based on this detection result, toner supply equipment supplies a toner to the developer in a developer tank. Then, it is checked whether the fall of picture concentration has been canceled by the toner supply which the aforementioned picture concentration detection means detected the picture concentration of the patch picture formed near the back end section in the conveyance direction of record material, and was previously performed by the developer by which this toner was supplied. And when the fall of picture concentration is not canceled, a toner is again supplied to a developer at this time.

[0024] Moreover, in the image formation equipment of a claim 7, a picture concentration detection means detects especially the picture concentration in the patch picture formed [to / near the back end section / from / near the point of the record material in the conveyance direction] / without a break. And based on this detection result, toner supply equipment supplies a toner to the developer in a developer tank. Therefore, if picture concentration will fall even if an effective picture forms, toner supply to a developer will be immediately performed at the time.

[0025]

[Embodiments of the Invention] [Operation gestalt 1] The 1st operation gestalt which applied this invention to the color printer which is wet image formation equipment hereafter is explained. Drawing 5 is the front view showing the outline composition of the color printer concerning this operation gestalt. The electrostatic recording paper (henceforth the recording paper) 71 as record material carries out a recording surface outside, and is rolled in the shape of a roll, and the main part of a printer is equipped with it by the paper tube electrode holder which is not illustrated as a recording paper roll 70. Flat-surface section 11b is formed in a part of periphery section 11a equipped with the recording paper 71 by which recording paper roll mechanism appearance was carried out [above-mentioned] of the clamp drum 11 as a conveyance means, and the clamp presser foot stitch tongue 12 as a recording paper holddown member grasping the nose of cam of the recording paper 71 and the ejection pin 13 to which the recording paper 71

on flat-surface section 11b is floated when discharging the recording paper 71 are formed in the flat-surface section 11b. It united with each axis of rotation prepared in the clamp drum 11 interior, and this clamp presser foot stitch tongue 12 and the ejection pin 13 were attached, and have projected each axis of rotation outside from the end face of the clamp drum 11. And in order to perform switching action of the clamp presser foot stitch tongue 12, and in-and-out operation of the ejection pin 13, a cam-like lever (un-illustrating) is attached in the axis end of each axis of rotation besides the end face of the flange of the clamp drum 11, and the pin (un-illustrating) which moves in the direction of the axis of rotation of the clamp drum 11 so that the lever of the shape of this cam may be contacted if needed is prepared in it at the side plate side of a printer.

[0026] When flat-surface section 11b comes to a feed position (almost topmost part), rotation of the clamp drum 11 is made to stop first, when equipping the above-mentioned clamp drum 11 with the recording paper 71. At this time, the clamp presser foot stitch tongue 12 is opened. If the nose of cam of the recording paper 71 is inserted in the nip section of the feed roller 74 through the guide koro 72 and a cutter 73, the nose of cam will be detected by the paper sensor which is not illustrated. And the nose of cam of the recording paper 71 runs against the grade which carries out buckling slightly to the clamp presser foot stitch tongue 12. Then, if engagement at the lever of the shape of an above-mentioned cam of the clamp presser foot stitch tongue 12 and the above-mentioned pin by the side of the side plate of a printer will separate, the clamp presser foot stitch tongue 12 will close, if the clamp drum 11 rotates in the direction of an arrow, the recording paper 71 is held and the clamp drum 11 rotates further, the recording paper 71 will be twisted around the 11th page of a clamp drum. The clamp drum 11 will stop, if the recording paper 71 rotates to the angle twisted to predetermined length, a cutter 73 operates, and the recording paper 71 is separated from the roll section 70 side.

[0027] Around the above-mentioned clamp drum 11, the wet-developing equipment which develops the aligner which performs exposure to the photo conductor of the photo conductor drum 21 as an image support and the photo conductor drum 21, and the electrostatic latent image imprinted by the recording paper 71 using the developer with which a liquid carrier comes to distribute a toner is arranged.

[0028] The above-mentioned aligner consists of the lens groups 32, such as the laser diode (henceforth LD) which is not illustrated, the polygon mirror 31 and its drive motor, a beam expander (un-illustrating), a f-theta lens, and a cylindrical lens, the 1st mirror 33, the 2nd mirror 34, a synchronous detection mirror 35, and synchronous detection sensor 36 grade. The laser beam which carried out outgoing radiation from LD is reflected by the 31st page of a polygon mirror, through the lens group 32, it is further reflected by the 1st mirror 33 and the 2nd mirror 34, a rat tail and the laser beam which converged reach the 21st page of a photo conductor drum, and, thereby, a record picture is written in on the photo conductor drum 21 as an electrostatic latent image. The optical path length from LD to the 21st page of a photo conductor drum is set up so that the diameter of a laser beam extracted by the lens group 32 may become the minimum. With this operation gestalt, adjustment of the above-mentioned optical path length is aimed at by constituting LD, the polygon mirror 31, and lens group 32 grade from one on the base, and moving this base to the longitudinal direction of drawing 5.

[0029] The electrostatic latent image formed in the photo conductor drum 21 of the starting aligner is imprinted between the clamp drums 11 to the recording paper 71, on the recording paper 71, the electrostatic latent image formed in the photo conductor is imprinted, and the electrostatic latent image formed in the photo conductor drum and the electrostatic latent image which has a mirror image relation are formed. The electrostatic latent image imprinted by the recording paper 71 is developed and formed into a visible image by the slit development head (henceforth a development head) 60 of wet-developing equipment with a developer 10.

[0030] The composition of the above-mentioned wet-developing equipment is simplified, and it is shown in drawing 6. In addition, about this wet-developing equipment, explanation is added anew behind. This wet-developing equipment consists of the development head 60, a suction pump 61, the solenoid valve 62, a developer tank 64, a developer delivery pipe 65, and developer recovery pipe 66 grade. There are five for colors (sp) specially and the above-mentioned development

head 60 is made by yellow (y), a Magenta (m), cyanogen (c), black (bk), and configuration that is stuck to the 11th page of a clamp drum, is in the state which separated about 2mm at the time of the clamp drum 11 and un-developing negatives, and is arranged at the radial. Moreover, the field which counters the clamp drum 11 of the development head 60 is engraved with at least one development slot 60a which extends in the shaft orientations of the clamp drum 11.

[0031] Moreover, as shown in drawing 7, the cam 50 of the same configuration is formed in the ends of the longitudinal direction of the above-mentioned development head 60, each of that cam shaft 50a is synchronized with the development counter vertical-movement motor and chain which are not illustrated, and the rotation drive is carried out. The above-mentioned cam 50 is the configuration which can go up and down the separate development head 60 every 1/10 rotation. Moreover, the cam follower 52 is attached in the development head 60 in the fixed shaft 53, and one edge of a cam follower 52 is attached so that rotation may become free around the rotation shaft 54 by the side of the main part of a printer. And with the spring 51 laid between the pin (un-illustrating) by which the koro 55 attached in other edges of a cam follower 52 touched the peripheral face of a cam 50, and was prepared in the main part side of a printer, and pin 60b of the soffit section of the development head 60, with the development head 60, since the cam follower 52 is forced on the cam 50, the development head 60 moves up and down according to rotation of a cam 50. In addition, in drawing 7, the subscript of y, m, c, bk, and sp is given to the sign of yellow, a Magenta, cyanogen, black, and each part material that was made to correspond to each color of a color specially, and was prepared, respectively.

[0032] When the nose of cam of the recording paper 71 in which the clamp drum 11 rotated in the direction of an arrow, and the electrostatic latent image was formed at the time of the development by the above-mentioned wet-developing equipment as shown in drawing 5 passes through an opposite position with the development head 60, Cam shaft 50a rotates only 1/10 rotation with a drive motor (un-illustrating), the development head 60 is forced on the 11th page side of a clamp drum through the cam 50 fixed on the above-mentioned cam shaft 50a, and it is made to stick to the recording paper 71.

[0033] And where abbreviation sealing of the development slot 60a of the development head 60 is carried out with the recording paper 71 With a suction pump 61, the sealed development slot 60a is made into negative pressure. When a developer 10 circulates through between a developer tank 64, the developer delivery pipe 65, the development head 60, the developer recovery pipe 66, a suction pump 61, and a developer tank 64 A developer 10 is supplied to development slot 60a of the development head 60, and the electrostatic latent image imprinted on the recording paper 71 is developed.

[0034] And after the back end of the image formation section of the recording paper 71 passes through an opposite position with the development head 60, supply of a developer 10 is stopped by the solenoid valve 62, and the squeeze of a fixed time developer 10 is performed. After this squeeze is completed, a suction pump 61 is suspended, cam shaft 50a rotates only 1/10 rotation, and the development head 60 is separated from the clamp drum 11. If the above-mentioned squeeze is not perfect at this time, since the developer 10 will remain at the posterior part of the recording paper 71, this residual liquid is completely removed by the blotter roller 41. Moreover, the recording paper 71 and the blotter roller 41 are dried by the fan 42.

[0035] In order for the rest potential to remain on the recording paper 71 after the above-mentioned development and to prevent color mixture in the following process, electricity is discharged by the electric discharge scorotron 43, and a rest potential is removed. And after the development by all the development heads 60 is completed, the clamp drum 11 is driven to a delivery position, the clamp presser foot stitch tongue 12 opens it, the ejection pin 13 projects, the nose of cam of the recording paper 71 is floated from the clamp drum 11, and the recording paper 71 is discharged by the delivery table 77.

[0036] Drawing 8 is the block diagram of the control system of the color printer concerning this operation gestalt. This control system is constituted by the printer control section 1, the printer input section 2, the printer output section 3, a control unit 4, and the write-in section 5 as shown in drawing 8.

[0037] Moreover, drawing 9 is the flow chart of control of the color printer of this operation

gestalt. the power supply of a printer turns on:— having (Step S1) — initialization (initial setting) of the development head 60, the clamp drum 11, and the write-in section 5 of an electrostatic latent image is performed (Step S2) If it is in initializing the above-mentioned development head 60, the development head home-position sensor of the printer input section 2 in drawing 8 has detected the home position of the development head 60 and a cam 50. Here, a home position is in the state where each development head 60 is descending altogether, and is in the state set up so that the development head 60 which next goes up may be the development head 60 of a color used for the 1st in an imaging process. When the power supply of a printer is turned on, the output of a development head home-position sensor is checked, and without operating, when the present position of a cam 50 is a home position, in not being a home position, the development counter vertical-movement motor which is driving cam shaft 50a is turned on, a cam 50 is operated, and it makes a cam 50 into the position of a home position.

[0038] After initialization of the above-mentioned development head 60 is completed, initialization of the clamp drum 11 is performed. The drum home-position sensor of the printer input section 2 shown in drawing 8 detects the detecting element on the clamp drum 11. The rotation drive of the clamp drum 11 is carried out, and it checks that the rotation position (angle) of the clamp drum 11 can be recognized until a drum drive motor is turned on and a drum home-position sensor detects this detecting element on the clamp drum 11. And the motor for polygon mirror 31 is turned on, rotation of the polygon mirror 31 is stabilized and the power supply of LD drive system is turned on after that.

[0039] Next, the clamp drum 11 rotates, and it has the clamp section to right above, turning on a feed solenoid and opening the clamp presser foot stitch tongue 12 wide by the position, the clamp drum 11 is suspended, and a printer is changed into a feed standby state (Step S3).

[0040] Next, in the state of [above-mentioned] feed standby, the recording paper 71 is set to the clamp section of the clamp drum 11, and when a user pushes the predetermined switch of a control unit 4, operation which twists the recording paper 71 on the clamp drum 11 is started. When the recording paper 71 is a roll sheet, cut operation is performed, and feed operation is completed (step S4).

[0041] Next, the clamp drum 11 continues rotation, is in the state where the recording paper 71 was twisted, and stops in the READY position which waits for the start of write-in operation of an electrostatic latent image (Step S5).

[0042] Next, when a user pushes the predetermined switch of a control unit 4, the writing and development of an electrostatic latent image are performed (Step S6). That is, if a user pushes the above-mentioned switch, the clamp drum 11 begins to rotate and Light Emitting Diode 24 for electric discharge, a power supply for the electrification chargers 23, etc. which were arranged around the photo conductor drum 21 turn on. The clamp drum 11 continues rotation, and the detecting element on the clamp drum 11 writes in, it is detected by the starting position detection sensor, and the detection value is inputted into the printer control section 1. At this time, it writes in from the printer control section 1, and writes in the section 5, a start signal is outputted, and formation of the electrostatic latent image to the photo conductor drum 21 is started. Moreover, the power supply for an electrostatic imprint used in order that an electrostatic latent image may imprint on the recording paper 71 on the clamp drum 11 from the photo conductor drum 21 is turned on. After the formation and the electrostatic imprint of an electrostatic latent image for one sheet of the recording paper 71 are completed by the above operation, the power supply for the electrification chargers 23 and the power supply for an electrostatic imprint are turned off, and electrostatic latent-image formation operation is completed.

[0043] The nose of cam of the electrostatic latent image on the recording paper 71 is coming until just before the photo conductor drum 21, when the above-mentioned electrostatic latent-image formation operation is completed, and the clamp section of the clamp drum 11 is sent to the position of the development head 60 by continuing rotation of the clamp drum 11. When the development head (henceforth an active development head) used among the development heads 60 which have five comes to the development head elevation position between the clamp section on the recording paper 71, and the point of an electrostatic latent image, the drive motor of cam

shaft 50a is turned on, and an active development head is raised. In addition, how to make the clamp drum 11 suspend and to wait for elevation of an active development head, and the method of raising an active development head, without stopping the clamp drum 11 can be considered at this time. It is satisfactory, even if it raises an active development head, without stopping the clamp drum 11, when this method can be chosen by the ability of the distance between the clamp section on the recording paper 71, and the point of an electrostatic latent image to fully be taken, for example, sufficient distance can be taken.

[0044] If elevation of the above-mentioned active development head is completed, the development counter vertical-movement motor which carries out the rotation drive of the cam shaft 50a will be suspended. And the clamp drum 11 is rotated and the pump 61 and solenoid valve 62 corresponding to the active development head which went up are turned on. A developer 10 is supplied to development slot 60a in an active development head by starting operation, and development is started. And a blower fan 42 is turned on with a development start. The clamp section of the recording paper 71 arrives at the position of the electric discharge scorotron 43, and turns on the power supply for recording paper electric discharge which it is at the attainment time and is a power supply of the electric discharge scorotron 43 as development is continued.

[0045] When development was completed, and a solenoid valve 62 is turned off, developers 10 are collected and it finished collecting, a pump 61 is suspended, and an active development head is dropped. And if the clamp section of the recording paper 71 arrives at the position of the electric discharge scorotron 43 once again, the power supply for recording paper electric discharge and a blower fan 42 are turned off.

[0046] After the writing and development of an electrostatic latent image to the 1st amorous glance are completed, the clamp drum 11 is in recording paper discharge operation as it is, when rotation is continued, the writing and development of an electrostatic latent image corresponding to the following color are started and the writing and development of an electrostatic latent image of the number of times of predetermined are completed (Step S7).

[0047] An eccrisis solenoid is turned on in the position where the clamp section passed over right above, the clamp presser foot stitch tongue 12 is opened wide in an eccrisis position, and the above-mentioned recording paper eccrisis operation is performed by continuing rotation of the clamp drum 11 as it is (Step S8). Then, the clamp drum 11 continues rotation and stops like the initial-setting back in a feed position.

[0048] In control of the above printer, in order for the rotational speed of the clamp drum 11 at the time of the writing of an electrostatic latent image and development to shorten the print operating time since it can make it rotate at arbitrary speed at the time of others although process conditions receive restrictions, it is effective at the times other than the time of the writing of an electrostatic latent image, and development to rotate the clamp drum 11 at an early speed. Moreover, when the rotational speed of the clamp drum 11 at the time of the writing of an electrostatic latent image and development can be made in agreement, the print operating time can be shortened also by performing the writing and development of an electrostatic latent image simultaneously. In this case, when raising an active development head, the clamp drum 11 is not stopped, and write-in operation and development operation of an electrostatic latent image are performed by the same circumference.

[0049] In the equipment explaining the outline of the above composition and operation, if a print is repeated, when the toner in a developer tank 64 is consumed and the toner concentration of a developer 10 falls, nonuniformity will arise in the picture (toner image) formed in the recording paper 71, or the picture concentration of this picture will fall. Then, so that the concentration of the patch picture for picture concentration detection formed in the outside of the effective picture field of the recording paper 71 may turn into high concentration from the highest concentration of the picture formed in this effective picture field with this operation gestalt This patch picture was formed, it prepared with the toner supply equipment which supplies a toner to the developer in a developer tank 64 based on the detection result obtained by picture concentration detection means to detect the concentration of this patch picture, and this picture concentration detection means, and deterioration of the starting picture quality is

prevented. Moreover, in order to apply to equipment equipped with a picture concentration detection means and toner supply equipment also about the developer which explained the outline previously, it has the composition except having been shown previously. Hereafter, these points are explained.

[0050] Drawing 1 is explanatory drawing showing the composition of this developer in detail. Although it is as above-mentioned that this developer is equipped with the development head 60, a suction pump 61, a developer tank 64, the developer delivery pipe 65, and the developer recovery pipe 66 It adds to it. The inside of the developer delivery pipe 65 and the developer recovery pipe 66 the electromagnetism prepared in a part for the connection of the free passage pipe 80 and the developer delivery pipe 65 open for free passage, and the free passage pipe 80 – the electromagnetism prepared in a part for the connection of the recirculation valve 81 and the developer recovery pipe 66 which consist of a cross valve, and the free passage pipe 80 — it has the churning valve 82 grade which consists of a cross valve Moreover, to the free passage pipe 80, the end section of the toner supply pipe 85 is open for free passage, and the other end of this toner supply pipe 85 is open for free passage in the toner bottle 84 by which the toner 83 for supply was stored in the interior. Moreover, the toner extra feed valve 86 which consists of a solenoid valve is formed in the portion which results from the toner bottle 84 of this toner supply pipe 85 to the free passage pipe 85.

[0051] Moreover, near the recording paper 71 in the state where the latent image was developed by the development head 60 conveyed by the clamp drum 11, the concentration of the picture developed by this transfer paper 71 is detected, and the concentration detection sensor 87 as a picture concentration detection means which inputs the detection result into the printer control section 1 is formed. In addition, in the above explanation, the printer control section 1 is equivalent to the amount control means of toner supply. Moreover, a pump 61, a recirculation valve 81, the free passage pipe 80, the churning valve 82, a toner bottle 84, the toner supply pipe 85, and the toner extra feed valve 86 constitute the toner supply equipment which supplies a toner to a developer tank 64.

[0052] Moreover, the LD control circuit 100 which adjusts the exposure quantity of light of Above LD and the control circuit 110 for electrification which controls the electrification potential of the photo conductor drum 21, The bias control circuit 120 which controls the latent-image imprint bias voltage from the photo conductor drum 21 to the recording paper 71 on the clamp drum 11, The roll control circuit 130 which controls the rotational speed of the clamp drum 11, and the negative pressure control circuit 140 which adjusts the negative pressure of a pump 61 are formed, and it can control now by the control signal from the printer control section 1, respectively.

[0053] Operation which detects the concentration of the picture formed in the recording paper 71 in this equipment constituted as mentioned above, and operation whose toner supply equipment supplies a toner to the developer in a developer tank 64 based on the detection value of the applied picture concentration are explained below. Drawing 10 and drawing 11 are flow charts which show control with the detection of picture concentration and toner supply operation in this operation form, and show in detail control of Step S4 to the step S6 in control of the operation form previously explained using drawing 9. In addition, with this operation form, the latent image of negative electrification to the photo conductor drum 21 of negative electrification was imprinted on the recording paper 71, and the process of the so-called positive/positive of developing this with the toner of straight polarity is adopted.

[0054] With this equipment, as mentioned above, if the power supply of a printer is turned on, the development head 60 and a clamp drum will be initialized and feeding will be made by the printer which changed into the feed standby state. Hereafter, it explains according to drawing 10. If feed operation will finish, it will be in ready state and **** is started (Step S101), the above-mentioned printer control section 1 will control the above-mentioned bias control circuit 120 to impress latent-image imprint bias to the photo conductor drum 21 (Step S102). Next, the above-mentioned control circuit 110 for electrification is controlled, and the effective picture field in the photo conductor drum 21 is electrified (Step S103). Next, the above-mentioned LD control circuit 100 is controlled, and the picture section is exposed. And the photo conductor drum 21 is

in the state where latent-image imprint bias predetermined in between the clamp drums 11 was impressed, carries out follower rotation with rotation of the clamp drum 11, and imprints a latent image on the recording paper 71 twisted around the clamp drum 11 (Step S104). Here, it distinguishes whether the latent image of the effective picture section was imprinted by the recording paper 71 in Step S105, and if the imprint is not completed and it has returned and ended to Step S104, exposure will be turned OFF at the following step S106. And the printer control section 1 controls the control circuit 110 for electrification by Step S107, and switches the amount of electrifications at it.

[0055] The development process adopted with this operation gestalt here Since the latent-image potential which was the process of a positive/positive, and was imprinted by the recording paper 71 when the amount of electrifications of the photo conductor drum 21 was made to increase also becomes high The control circuit 110 for electrification is controlled to electrify the patch latent-image formation field of the above-mentioned photo conductor drum 21 in the amount of electrifications to which the concentration of the patch picture for picture concentration detection becomes higher than the highest concentration of the effective picture section. When the direction of a patch picture with high solid picture concentration produces the picture concentration fall by toner concentration fall early and detects the concentration of this patch picture by the concentration detection sensor 87 rather than the picture of the effective picture section by this, before picture nonuniformity occurs, the fall of toner concentration is detectable.

[0056] And the patch latent image formed on the photo conductor drum 21 charged as mentioned above is imprinted on the recording paper 71. Here, it distinguishes whether the imprint of a patch latent image was completed in Step S109, and if the imprint is not completed and it has returned and ended to Step S108, impression of electrification and latent-image imprint bias will be turned OFF at the following step S110. And the step S111 by which development is started. In addition, it is as having explained previously concrete operation for developing this electrostatic latent image.

[0057] In addition, the distance from the effective picture section to the patch picture section is decided by distance with the imprint section to the switching time and the electrification charger, and the recording paper 71 of the amount of electrifications. When it sets up so that distance with the imprint section to the switching time and the electrification charger, and the recording paper 71 of the amount of electrifications may be brought close since the amount of electrifications is changed with this operation gestalt after the imprint of the effective picture section is completed, the distance from the effective picture section to the patch picture section becomes near, and is desirable.

[0058] Next, if development operation in drawing 11 is started (Step S111), the above-mentioned concentration detection sensor 87 will detect the picture concentration of the patch picture formed in the outside of the effective picture field of the above-mentioned recording paper 71 (Step S112). And this detection result is inputted into the printer control section 1, and distinguishes whether it is below this normal concentration as compared with the normal concentration beforehand set up in the printer control section 1 (Step S113). And with normal concentration [below], toner supply operation mentioned later is performed and the toner of a complement is supplied in a developer tank 64 (Step S114). On the other hand, if the concentration in a patch picture is over normal concentration, toner supply operation will not be performed. And in the next recording paper discharge operation (Step S115), the recording paper is discharged and a series of operation is completed.

[0059] Next, toner supply equipment explains concrete operation which supplies a toner to the developer in a developer tank 64. Drawing 12 is a flow chart which shows control of toner supply operation, and shows control of Step S114 of drawing 11 in detail. It faces supplying a toner, and first, the printer control section 1 sets energization to a recirculation valve 81 to OFF, and this valve 81 is made into the state where the free passage pipe 80 is open for free passage the developer tank 64 side of the developer delivery pipe 65 (Step S201). Next, the printer control section 1 considers as the state where the free passage pipe 80 was opened for free passage the developer tank 64 side of the developer recovery pipe 66, by setting energization to the

churning valve 82 to ON (Step S202). The circuit of a developer again reached [from a developer tank 64] to a developer tank 64 by starting control through a recirculation valve 81, the free passage pipe 80, the churning valve 82, and the developer recovery pipe 66 with which the pump 61 was formed is formed.

[0060] Where the starting circuit is formed, the printer control unit 1 makes a pump 61 drive, and generates negative pressure in this passage (Step S203). In addition, this negative pressure is adjusted by the negative pressure control circuit mentioned above. When it does so, the developer in the development tank 64 will circulate through the inside of this circuit with the adjusted negative pressure, and the toner distributed to a developer will be agitated (Step S204). Furthermore, after negative pressure has occurred in the circuit, the printer control section 1 is taken as the state where the toner bottle 84 and the free passage pipe 80 were opened for free passage, by setting energization to the toner extra feed valve 86 to ON (Step S205). The toner in a toner bottle 84 is sucked out by negative pressure, and is supplied to a developer tank 64 by this through the free passage pipe 80, the churning valve 82, and the developer recovery pipe 66 (Step S206). The printer control section 1 stops supply of the toner from a toner bottle 84 after that as a state where the toner bottle (Step S207) 84 and the free passage pipe 80 were cut in turning off the energization to the toner extra feed valve 86. In this state, making the between pump 61 drive for a while is continued, while agitating by circulating a developer all over a circuit and turning off the energization to the churning valve 82 after that (Step S208), the energization to a pump 61 is turned off and toner (Step S209) supply is completed.

[0061] [Operation form 2] The 2nd operation form which applied this invention to the color printer which is image formation equipment hereafter is explained. The fundamental composition of this operation form is the same as the operation form 1, and the difference is replaced with the method of controlling the amount of electrifications to the photo conductor drum 21 according the **** conditions for making picture concentration of the above-mentioned patch picture into high concentration rather than the highest picture concentration in an effective picture field to the electrification charger 23, and is in the point of using the method of controlling the latent-image imprint bias to the photo conductor drum 21. Then, hereafter, the latent-image imprint bias control to the photo conductor drum 21 is explained, and explanation of other portions is omitted. In addition, a development process is the so-called process of the negative/positive which imprints the latent image of negative electrification on the recording paper 71 using the photo conductor drum 21 of right electrification, and is developed with the toner of straight polarity.

[0062] Drawing 13 is a flow chart which shows control from a **** start to a development end. In addition, operation other than operation shown in drawing 13 which adds explanation below is the same as operation of the operation form 1 previously explained using drawing 9. Like the operation form 1, if the power supply of a printer is turned on, feeding is made by the printer which the development head 60 and the clamp drum 11 were initialized, and changed into the feed standby state after that, **** is started (Step S301) and this printer will be in the state of waiting for the writing of an electrostatic latent image. Next, if a user operates the predetermined switch of a control unit 4, the printer control section 1 turns on latent-image imprint bias, and the bias control circuit 120 is controlled to impress predetermined latent-image imprint bias to the photo conductor drum 21 (Step S302). Next, the control circuit for electrification is turned on and uniform electrification of the photo conductor drum 21 is carried out with the electrification charger 23 (Step S303). And the picture section is exposed to the photo conductor drum 21 by LD. And where fixed latent-image imprint bias is impressed between the photo conductor drum 21 and the clamp drum 11, the photo conductor drum 21 carries out follower rotation, and the latent image formed on the photo conductor drum 21 is imprinted from the photo conductor drum 21 to the recording paper 71 (Step S304). And if it distinguishes whether these processings were completed at Step S305 and it is distinguished that the exposure about an effective picture portion and the latent-image imprint were completed, exposure and electrification will be turned OFF at the following step S306.

[0063] Next, the printer control section 1 changes the bias control circuit 120 so that latent-image imprint bias potential of a patch picture portion may be made high (Step S307). Here,

latent-image potential imprinted by the recording paper 71 the forge fire which makes bias potential high can be made high. Moreover, since picture concentration turns into high concentration so that latent-image potential is high as above-mentioned drawing 2 and drawing 3 explained, a high-concentration picture can be acquired by making bias potential high. For this reason, rather than the bias potential of an effective picture, the printer control section 1 of this operation form has changed the bias control circuit 120 so that bias potential of a patch picture portion may be made high. And a patch latent image is formed on the photo conductor drum 21, and the patch latent image for picture concentration detection is imprinted near the recording paper back end section outside the effective picture field of the recording paper 71 (Step S308). And if it distinguishes whether this processing was completed at Step S309 and it is distinguished that the imprint of a patch latent image was completed, latent-image imprint bias will be turned OFF at the following step S310. Thus, the writing of the electrostatic latent image to the recording paper 71 is performed, and an electrostatic latent image is formed in the recording paper 71. And the development by the development head 60 grade to this electrostatic latent image is started (Step S311). Since it is the same as the operation form 1 about this development operation, explanation is omitted.

[0064] In addition, the distance from the effective picture section to the patch picture section is decided by distance with the imprint section to the switching time and the electrification charger, and the recording paper 71 of latent-image imprint bias. When it sets up so that distance with the imprint section to the switching time and the electrification charger, and the recording paper 71 of latent-image imprint bias may be brought close since latent-image imprint bias is changed with this operation form after the imprint of the effective picture section is completed, the distance from the effective picture section to the patch picture section becomes near, and is desirable.

[0065] [Operation form 3] The 3rd operation form which applied this invention to the color printer which is image formation equipment hereafter is explained. The fundamental composition of this operation form is the same as the operation form 2, and the difference replaces the method for making picture concentration of the above-mentioned patch picture into high concentration rather than the highest picture concentration in an effective picture field with the method of controlling the latent-image imprint bias to the photo conductor drum 21, and is in the point which is controlling the light exposure of LD to the photo conductor drum 21. Then, hereafter, light exposure control of LD to the photo conductor drum 21 is explained, and explanation of other portions is omitted. In addition, development processes are the same negative / positive process as the operation form 2. Drawing 14 is a flow chart which shows control from a **** start to a development end. In addition, operation other than operation shown in drawing 14 which adds explanation below is the same as operation of the operation form 1 previously explained using drawing 9. Like the operation form 1, if the power supply of a printer is turned on, feeding is made by the printer which the development head 60 and the clamp drum 11 were initialized, and changed into the feed standby state after that, **** is started (Step S401) and this printer will be in the state of waiting for the writing of an electrostatic latent image. Next, if a user pushes the predetermined switch of a control unit 4, the printer control section 1 turns on latent-image imprint bias, and the bias control circuit 120 is controlled to impress predetermined latent-image imprint bias to the photo conductor drum 21 (Step S402). Next, the control circuit 110 for electrification is controlled and uniform electrification of the photo conductor drum 21 is carried out with the electrification charger 23 (Step S403). And the picture section is exposed to the photo conductor drum 21 by LD. And where fixed latent-image imprint bias is impressed between the photo conductor drum 21 and the clamp drum 11, when the photo conductor drum 21 carries out follower rotation, the latent image formed on the photo conductor drum 21 is imprinted from the photo conductor drum 21 to the recording paper 71 (Step S404). And if it distinguishes [these processings or] whether it ended or not at Step S405 and it is distinguished that the exposure about an effective picture portion and the latent-image imprint were completed, the light exposure of LD will be changed at the following step S406.

[0066] Here, latent-image potential imprinted by the recording paper 71 can be made high, so

that the exposure quantity of light to the photo conductor drum 21 by LD is enlarged. Moreover, since picture concentration turns into high concentration so that latent-image potential is high as above-mentioned drawing 2 and drawing 3 explained, a high-concentration picture can be acquired by enlarging the exposure quantity of light. For this reason, rather than the exposure quantity of light of an effective picture, the printer control section 1 of this operation gestalt has changed the LD control circuit 100 so that the exposure quantity of light of a patch picture portion may be enlarged.

[0067] And a patch latent image is formed with the bigger exposure quantity of light than the exposure quantity of light when forming an effective picture on the photo conductor drum 21, and the patch latent image for picture concentration detection is imprinted near the recording paper back end section outside the effective picture field of the recording paper 71 (Step S407). And if it distinguishes whether this processing was completed at Step S408 and it is distinguished that the imprint of a patch latent image was completed, electrification, latent-image imprint bias, and exposure will be turned OFF at the following step S409. Thus, the writing of the electrostatic latent image to the recording paper 71 is performed, and an electrostatic latent image is formed in the recording paper 71. And the development by the development head 60 grade to this electrostatic latent image is started (Step S410). Since it is the same as the operation gestalt 1 about this development operation, explanation is omitted.

[0068] [Operation gestalt 4] The 4th operation gestalt which applied this invention to the color printer which is wet image formation equipment hereafter is explained. Fundamental composition is the same as the operation gestalt 1, the difference replaces the control for forming the picture concentration of a patch picture by high concentration rather than the highest picture concentration in an effective picture field with the method of controlling the amount of electrifications of the photo conductor drum 21, and this operation gestalt also has it in the point which controlled the rotational speed of the clamp drum 11. Then, hereafter, rotational-speed control of the clamp drum 11 is explained, and explanation of other portions is omitted.

[0069] Drawing 15 is a flow chart which shows control from a **** start to a development end. In addition, operation other than operation shown in drawing 15 which adds explanation below is the same as operation of the operation gestalt 1 previously explained using drawing 9. Like the operation form 1, if the power supply of a printer is turned on, feeding is made by the printer which the development head 60 and the clamp drum 11 were initialized, and changed into the feed standby state after that, **** is started (Step S501) and this printer will be in the state of waiting for the writing of an electrostatic latent image. And where predetermined latent-image imprint bias is impressed to the photo conductor drum 21, the electrification charger 23 is turned on, and the picture section is exposed by LD. And where fixed latent-image imprint bias is impressed between the photo conductor drum 21 and the clamp drum 11, the photo conductor drum 21 carries out follower rotation, and the latent image formed on the photo conductor drum 21 is imprinted from the photo conductor drum 21 to the recording paper 71 (Step S502). And the effective picture section is developed (Step S503). Next, the printer control section 1 changes the rotational-speed control circuit 130 so that rotational speed of the clamp drum 11 may be made late (Step S504).

[0070] Here, picture concentration can be made deep, so that development speed on the recording paper 71 is made late, as above-mentioned drawing 2 and drawing 4 explained. For this reason, the above-mentioned rotational-speed control circuit 130 is changed so that the development speed v2 of the above-mentioned patch picture may become slower than the development speed v1 of an effective picture. When toner concentration falls by use with the passage of time, before it produces the picture concentration fall of a patch picture early and picture nonuniformity occurs rather than an effective picture by this, it is made to detect the fall of toner concentration.

[0071] And in Step S505, a patch latent image is developed at the development speed v2 later than the development speed v1 of the effective picture section. Thus, development of both the effective picture section and the patch picture section terminates development operation (Step S506).

[0072] Since the concentration of a patch picture is formed by high concentration rather than

the picture concentration of an effective picture field on the recording paper 71 with which it is conveyed on the clamp drum 11 and the print is performed actually according to the above-mentioned operation gestalt 1 or 4, it is in the state where a patch picture tends to produce picture degradation in an effective picture by toner consumption with the passage of time before degradation of concentration nonuniformity etc. arises. And generating of a concentration fall is detectable by detecting such patch picture concentration by the concentration detection sensor 87. For this reason, when the concentration fall of the patch picture section is detected based on this detection, a toner can be immediately supplied to this developer. Therefore, generating of picture degradation on an effective picture can be prevented.

[0073] [Operation form 5] The operation form 5 which applied this invention to the printer which is wet image formation equipment hereafter is explained. This operation form of the operation form 3 and composition is the same. That is, it is the same composition as the printer shown in drawing 1. And the difference among both is in the formation method of the patch picture formed in the recording paper 71, and operation which detects this patch picture concentration. Then, starting operation is explained and explanation of other portions is omitted.

[0074] Drawing 16 is explanatory drawing showing the distribution of each picture on the front face of the recording paper 71 in which the picture was formed with this operation gestalt 5. As shown in drawing 16, the patch fields A are fields other than the effective picture field B, and are established in two places near the back end section D near the point C in the conveyance direction (direction shown by the arrow in drawing 16) of the recording paper 71, and a patch picture is formed in each patch field, respectively. That is, with this operation gestalt 5, a patch picture is formed in the two above-mentioned places to the patch picture having been formed only in one place of the patch field A near the back end section D in the operation gestalt 1 or 4.

[0075] In settling the position which each picture field in the front face of the recording paper 71 occupies, it is desirable to secure the distance of the patch field A by the side of Point C and the effective picture field B to some extent. If there is a certain amount of distance, before developing the latent image in the effective picture field B, time to supply a toner to a developer will be secured based on the concentration of the picture detected in the patch field A by the side of this point C. In addition, when sufficient distance is not securable, it is desirable that make conveyance of the recording paper 71 by rotation of the clamp drum 11 stop, a toner is supplied to a developer between them, and it is made to develop the latent image in an effective picture field after that. Moreover, it is desirable to secure a certain amount of distance also about the distance of the effective picture field B and the patch field A by the side of the back end section D.

[0076] Drawing 17 is a flow chart which shows control of image formation operation in this operation gestalt. In addition, operation other than operation shown in drawing 17 which adds explanation below is the same as operation of the operation gestalt 1 previously outlined using drawing 9. Like other operation gestalten, if the power supply of a printer is turned on, the development head 60 and the clamp drum 11 are initialized, feeding is made by the printer which changed into the feed standby state after that (Step S601), and this printer will be in the state of waiting for the writing of an electrostatic latent image. Next, if a user operates the predetermined switch of a control unit 4, the printer control section 1 will turn on latent-image imprint bias, and will control the bias control circuit 120 to impress predetermined latent-image imprint bias to the photo conductor drum 21 (Step S602). And the control circuit 110 for electrification is controlled, the electrification charger 23 is turned on, and uniform electrification of the photo conductor drum 21 is carried out (Step S603). Next, the LD control circuit 100 is controlled for patch latent-image formation, and it changes so that the exposure quantity of light may be enlarged (Step S604). And a patch picture is exposed to the photo conductor drum 21 by LD, and a patch latent image is formed. And where fixed latent-image imprint bias is impressed between the photo conductor drum 21 and the clamp drum 11, when the photo conductor drum 21 carries out follower rotation, the patch latent image formed on the photo conductor drum 21 of the above-mentioned exposure is imprinted from the photo conductor drum 21 to the recording paper 71 (Step S605). And if it distinguishes whether these processings were

completed at Step S606 and it is distinguished that the exposure about a patch picture portion and the latent-image imprint were completed, in order to form an effective picture next, the LD control circuit 100 is controlled, and it changes so that the exposure quantity of light may be returned (Step S607). And exposure of the effective picture section and the latent-image imprint to the record material 71 are performed at Step S608. And if it distinguishes whether these processings were completed at Step S609 and it is distinguished that the exposure about an effective picture portion and the latent-image imprint were completed, again, the LD control circuit 100 will be controlled for patch latent-image formation, and it will change so that the exposure quantity of light may be enlarged (Step S610). Here, from Step S610, since Step S612 is the same as the above-mentioned step S604 to the step S606, it omits explanation. And if it is distinguished at Step S612 that the exposure about a patch picture portion and the latent-image imprint were completed, electrification, latent-image imprint bias impression, and exposure will be turned OFF (Step S613). Thus, the writing of a latent image is performed on the recording paper 71 in order of a patch latent image, the latent image of an effective picture, and a patch latent image, and a latent image is formed in the recording paper 71. And these latent images are developed in development head 60 grade (Step S614). Since it is the same as the operation gestalt 1 about this development operation, explanation is omitted.

[0077] Drawing 18 is a flow chart which shows control with the detection of picture concentration and toner supply operation which are made by the above-mentioned printer control section 1. At Steps S701 and S702, development of the patch field A by the side of the recording paper 71 point C is performed. At Step S703, the concentration detection sensor 87 detects the picture concentration of a patch picture. And if this detection value is inputted into the above-mentioned printer control section 1, in this printer control section 1, comparison with a detection value and the concentration of a convention required in order to acquire the good picture which is measured beforehand and memorized will be performed (Step S704). Here, with [as a result of comparing / the concentration in a patch picture] normal concentration [more than], supply of a toner will not be performed but development of the effective picture field B will be performed (Step S706). On the other hand, with [the concentration in a patch picture] normal concentration [below], as mentioned above, toner supply equipment will supply a toner to the developer in a developer tank 64 (Step S705), and development of the effective picture field B will be performed after that (Step S706). In addition, about operation which develops negatives to the effective picture field B, since it is the same as the operation gestalt 1, explanation is omitted. Moreover, the processing from the following step S707 to Step S710 shows the processing which detects the concentration of the development of the patch field A near the recording paper back end section, and a patch picture, and since it is the same as that of processing from the above-mentioned step S702 to Step S705, this explanation is also omitted. And after the above processing is completed, the recording paper 71 is discharged (Step S711), and **** operation is terminated (Step S712).

[0078] According to this operation gestalt 5, after carrying out toner supply to a developer based on the concentration of the patch field A near the point C of the recording paper 71 in the conveyance direction, a picture is formed in the patch field A near the back end section D of the recording paper 71 in the conveyance direction with the developer by which supply of this toner was made, and it checks whether this concentration is more than normal concentration. And with [this concentration] normal concentration [below], a toner is again supplied to a developer at the time. Thus, since it can check whether the fall of picture concentration has been canceled by toner supply, as compared with the above-mentioned operation gestalt 1 or 4, deterioration of the quality of image by the fall of toner concentration can be prevented certainly.

[0079] [Operation gestalt 6] The operation gestalt 6 which applied this invention to the printer which is wet image formation equipment hereafter is explained. Drawing 19 is the front view showing the outline composition of the printer of this operation gestalt. The composition of this printer is fundamentally [as the operation gestalt 1] the same. So that the difference among both may not prepare the object for toner supply which makes the recirculation valve 81 which was prepared in the printer of above-mentioned drawing 1, and the supply valve 86 open for free passage, and the circuit for churning but may be made by toner supply into **** The point which

the direct toner supply pipe 85 is opening for free passage to the developer recovery pipe 66, As shown in drawing 20, it is in the point currently formed that there is no break in the back end section D side about the patch field A at fields other than the effective picture field B from the point C side in the conveyance direction (direction shown by the arrow in drawing 20) of the recording paper 71.

[0080] Drawing 21 is a flow chart which shows control with the detection of picture concentration and toner supply operation in this operation gestalt. In addition, operation other than operation shown in drawing 21 which adds explanation below is the same as operation of the operation gestalt 1 previously outlined using drawing 9. Like other operation gestalten, if the power supply of a printer is turned on, the development head 60 and the clamp drum 11 are initialized, feeding is made by the printer which changed into the feed standby state after that (Step S801), and this printer will be in the state of waiting for the writing of an electrostatic latent image. Next, if a user operates the predetermined switch of a control unit 4, the printer control section 1 will turn on latent-image imprint bias, and will control the bias control circuit 120 to impress predetermined latent-image imprint bias to the photo conductor drum 21 (Step S802). And the control circuit 110 for electrification is controlled and uniform electrification of the photo conductor drum 21 is carried out with the electrification charger 23 (Step S803).

[0081] Here, with this operation gestalt, since the patch field A formed in fields other than the effective picture field B is formed in the back end section D side without a break from the conveyance direction point C side of the recording paper 71 as shown in drawing 20, LD will expose both the patch picture section and the effective picture section during an one-line scan. Since it is necessary to make concentration of the patch picture section into high concentration as mentioned above rather than the concentration of the effective picture section, the exposure quantity of light of LD has been changed so that it may one-line be under scan although such a picture is formed, and only the patch picture section may be exposed with the big exposure quantity of light (Steps S804 and S805).

[0082] In addition, although the patch picture is formed on the left of the effective picture in the example of illustration, you may be right-hand side. However, it is necessary to also change arrangement of the concentration detection sensor 87 in this case according to this.

[0083] And the latent image formed in this way is imprinted on the recording paper 71 (Step S806), and it repeats until it distinguishes and carries out all line ends of whether this imprint carried out all line ends at Step S807. And if the imprint of a latent image is completed, all of electrification, latent-image imprint bias impression, and exposure will be turned OFF (Step S808). Thus, the writing of the latent image of a patch latent image and an effective picture is performed on the recording paper 71. And these latent images are developed in development head 60 grade (Step S809). Since it is the same as the operation gestalt 1 about this development operation, explanation is omitted.

[0084] Drawing 22 is a flow chart which shows control concerning concentration detection. At Step S810, it distinguishes whether development operation of the above-mentioned step S809 was completed. And if development is completed, the recording paper 71 will be discharged in recording paper ecrisis operation (Step S811), and a series of operation will be completed. On the other hand, into development, the concentration detection sensor 87 performs concentration detection of the above-mentioned patch picture section at Step S812. As the operation gestalt 1 explained, this detection result is inputted into the printer control section 1, and distinguishes whether it is below this normal concentration as compared with the normal concentration beforehand set up in the printer control section 1 (Step S813). And with normal concentration [below], toner supply operation mentioned later is performed and the toner of a complement is supplied in a developer tank 64 (Step S814).

[0085] Drawing 23 is a flow chart which shows control of the toner supply equipment in the above-mentioned step S814. When toner supply begins at Step S901, an extra feed valve 86 is opened and between A-B is made to open for free passage first (Step S902). Here, among development, negative pressure out of which the toner in a toner bottle 84 is sucked is applied, it is making between A-B open for free passage, and a toner is supplied into the developer in a developer tank 64 (Step S903). Since a toner is supplied into the distribution channel of a

developer at this time, negative pressure may change simultaneously with supply of a toner, and the flow rate of a developer may change in connection with this. For this reason, the printer control section 1 performs negative pressure control by the above-mentioned negative pressure control circuit 140 so that the negative pressure at the time of toner supply may not change (Step S904). And if the toner of a constant rate is supplied, an extra feed valve 86 will be closed (Step S905), and toner supply will be stopped. At this time, it returns to the negative pressure before toner supply by the negative pressure control circuit 140. (Step S906) Toner supply control is terminated.

[0086] According to this operation gestalt, the concentration detection sensor 87 detects the picture concentration in the patch picture formed [to / near the back end section / from / near the point of the recording paper 71 in the conveyance direction] / without a break. And based on this detection result, toner supply equipment supplies a toner to the developer in the developer tank 64. Therefore, since toner supply to a developer will be immediately performed at the time if the picture concentration of an effective picture falls even if an effective picture forms, it can prevent that the fall of picture concentration arises in an effective picture.

[0087]

[Effect of the Invention] According to the image formation equipment of a claim 1 or a claim 7, before detecting having changed into the state of being easy to generate the fall of this picture concentration before the concentration of an effective picture actually falls and the picture concentration of an effective picture falling based on this detection, toner supply equipment supplies a toner to a developer tank. Therefore, after detecting the picture concentration fall of the already generated effective picture, as compared with equipment which performs toner supply in after the event, generating of the nonuniformity in the effective picture produced in advance of the fall of the picture concentration in the time when the toner concentration of a developer began to fall, and the fall of picture concentration can be prevented, and a picture can be formed by the always stabilized concentration.

[0088] Especially, according to the image formation equipment of a claim 4, since the patch picture is formed by the exposure means, there is an advantage that the aforementioned patch picture can be formed also in a place like the throat outside an effective picture field during the usual **** operation within limits with the possible image formation on record material.

[0089] Since the concentration of a patch picture can be especially formed by high concentration rather than the picture concentration of the picture in an effective picture field only by making development speed late according to the image formation equipment of a claim 5 for example, make high bias applied voltage to this latent-image support, or [raising the electrification potential of a latent-image support] Or since light exposure to this latent-image support by the exposure means is not made high, the load concerning this latent-image support can be reduced, and degradation of this latent-image support can be prevented.

[0090] Especially, according to the image formation equipment of a claim 6, it is checked whether picture nonuniformity has been canceled by the toner supply performed previously by performing toner supply to a developer based on the concentration of the patch picture established near the point of the record material in the conveyance direction, and detecting the concentration of the patch picture formed near the back end section in this direction after that. And when picture nonuniformity is not canceled, a toner is again supplied at this time. For this reason, when the toner concentration of a developer falls, a toner will be supplied certainly, and the fall of picture concentration can be prevented certainly.

[0091] Moreover, since toner supply to a developer will be immediately performed at the time if the picture concentration of an effective picture falls even if an effective picture forms especially according to the image formation equipment of a claim 7, it can prevent that the fall of picture concentration arises in an effective picture.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Explanatory drawing showing the outline composition of the developer in the printer concerning the operation gestalt 1.

[Drawing 2] The graph which shows the relation between **** number of sheets and solid picture concentration.

[Drawing 3] The graph which shows the relation between recording paper latent-image potential and picture concentration.

[Drawing 4] The graph which shows the relation between development speed and picture concentration.

[Drawing 5] Explanatory drawing showing the outline composition of the printer concerning the operation gestalt 1.

[Drawing 6] Explanatory drawing simplifying and showing the developer of the printer concerning the operation gestalt 1.

[Drawing 7] Explanatory drawing showing the elevator style of the development head of this developer.

[Drawing 8] The block diagram showing the control system of the printer concerning the operation gestalt 1.

[Drawing 9] The flow chart which shows control of the printer concerning the operation gestalt 1.

[Drawing 10] The flow chart which shows control from latent-image formation of the printer concerning the operation gestalt 1 to development.

[Drawing 11] The flow chart which shows control concerning concentration detection of the printer concerning the operation gestalt 1.

[Drawing 12] The flow chart which shows control of toner supply operation of the printer concerning the operation gestalt 1.

[Drawing 13] The flow chart which shows control from latent-image formation of the printer concerning the operation gestalt 2 to development.

[Drawing 14] The flow chart which shows control from latent-image formation of the printer concerning the operation gestalt 3 to development.

[Drawing 15] The flow chart which shows control from latent-image formation of the printer concerning the operation gestalt 4 to development.

[Drawing 16] Explanatory drawing showing the recording paper with which the print was made by the printer concerning the operation gestalt 5.

[Drawing 17] The flow chart which shows control from latent-image formation of the printer concerning the operation gestalt 5 to development.

[Drawing 18] The flow chart which shows the development of the printer concerning the operation gestalt 5, and control of concentration detection.

[Drawing 19] Explanatory drawing showing the outline composition of the developer in the printer concerning the operation gestalt 6.

[Drawing 20] Explanatory drawing showing the recording paper with which the print was made by the printer concerning the operation gestalt 6.

[Drawing 21] The flow chart which shows control from latent-image formation of the printer concerning the operation gestalt 6 to development.

[Drawing 22] The flow chart which shows control concerning concentration detection of this printer.

[Drawing 23] The flow chart which shows control of the toner supply equipment of this printer.

[Description of Notations]

1 Printer control section.

10 Developer.

11 Clamp drum.

21 Photo conductor drum.

60 Development head.

61 Suction pump.

64 Developer tank.

65 Developer delivery pipe.

66 Developer recovery pipe.

71 Recording paper.

80 Free passage pipe.

81 Recirculation valve.

- 82 Churning valve.
- 83 Toner.
- 84 Toner bottle.
- 85 Toner supply pipe.
- 86 Toner extra feed valve.
- 87 Concentration detection sensor.
- 100 LD control circuit.
- 110 The control circuit for electrification.
- 120 Bias control circuit.
- 130 Rotational-speed control circuit.
- 140 Negative pressure control circuit.

[Translation done.]